



# Glasnik

Hrvatskog botaničkog društva

Journal of the Croatian Botanical Society



*Consolida regalis* S. F. Gray  
(foto: Lj. Borovečki-Voska)

Vol. 4 br. 1

Lipanj / June 2016.

<b>Izdavač:</b>	Hrvatsko botaničko društvo ( <a href="http://www.hbod.hr">www.hbod.hr</a> )
<b>Urednici:</b>	Toni Nikolić, Sandro Bogdanović
<b>Tehnički urednici:</b>	Igor Boršić, Toni Nikolić
<b>Urednički odbor:</b>	A. Alegro, N. Jasprica, Z. Liber, M. Milović, A. Plenković-Moraj, B. Pevalek-Kozlina, Ž. Škvorc
<b>Adresa uredništva:</b>	Glasnik Hrvatskog botaničkog društva, Marulićev trg 9a, HR-10000 Zagreb
<b>Prijelom:</b>	Ana Vujasić
<b>Web:</b>	Toni Nikolić
<b>ISSN:</b>	1848-8102
<b>Web adresa:</b>	<a href="http://hirc.botanic.hr/Glasnik-HBoD/">http://hirc.botanic.hr/Glasnik-HBoD/</a>
<b>Skraćeni naslov:</b>	Glas. Hrvat. bot. druš.

Izlazi povremeno.

### Namjena:

Glasnik Hrvatskog botaničkog društva elektronički je časopis HBoD-a namijenjen objavljivanju stručnih i znanstvenih priloga o flori i vegetaciji, te drugih podataka i informacija domaćoj, ali i inozemnoj botaničkoj i drugoj zajednici. Geografski je primarno usmjeren na područje Republike Hrvatske. Stručno i znanstveno je primarno usmjeren na objavljivanje priloga o poznavanju flore i vegetacije, nomenklaturnim pitanjima i taksonomiji, ali i drugih i raznorodnih podataka vezanih uz poznavanje nacionalne flore. Prilozi se objavljuju na hrvatskom ili engleskom jeziku.

### Upute autorima

Mole se autori da svoje radove, rukopise, priloge, slike i tablice dostave isključivo u elektroničkom obliku na e-mail adresu urednika: [toni.nikolic@biol.pmf.hr](mailto:toni.nikolic@biol.pmf.hr) ili [sbogdanovic@agr.hr](mailto:sbogdanovic@agr.hr).

Tekst svih rukopisa treba biti napisan u MS-Wordu, font Arial, veličine slova 10, bez fusnota, s jednostrukim proredom na A4 formatu (210 x 297 mm), a stranice trebaju biti označene u donjem desnom kutu. Izvorni znanstveni radovi i stručni prilozi mogu biti napisani na **hrvatskom ili engleskom jeziku**.

Stručne i druge neznanstvene priloge prihvaćaju Urednici. Znanstveni radovi prolaze postupak recenzije. Ako su znanstveni radovi na engleskom, tada je potreban sažetak na hrvatskom i obrnuto. Dostavljeni znanstveni radovi prolaze postupak 1-2 nezavisne **recenzije** od

strane domaćih ili međunarodnih recenzenata. Urednički odbor procjenjuje da li će dostavljeni rad, rukopis ili prilog nakon recenzije biti objavljen kao znanstveni ili stručni u jednoj od tematika Glasnika (Prilozi poznavanju flore Hrvatske, Nomenklature i taksonomske promjene, Prilozi bibliografiji flore Hrvatske, Novosti ili dr.).

Latinska imena rodova i vrsta obavezno se pišu kurzivom. Nomenklaturu svojti treba uskladiti prema FCD (<http://hirc.botanic.hr/fcd>) ili prema nomenklaturno važećim rješenjima, kratice autora svojti prema međunarodnom standardu IPNI (<http://www.ipni.org>), a herbarijske zbirke treba citirati prema Index Herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/ih>).

Znanstveni radovi trebaju sadržavati sljedeća poglavlja: (1) naslov rada, (2) puno ime(na) i prezime(na) autora, (3) adresu ustanove ili institucije u kojoj je rad izrađen, (4) e-mail adresu autora za korespondenciju te sljedeća poglavlja: (5) Sažetak, (6) Ključne riječi (najviše pet, poredanih abecednim redom), (7) Materijali i metode, (8) Rezultati, (9) Rasprava, (Zahvala) i (10) Literatura.

Ostali detalji o načinu predaje rukopisa i druge specifičnosti mogu se pronaći na web stranicama Glasnika.

**Sadržaj:**

<b>Prilozi poznavanju flore Hrvatske</b> .....	4
<b>Flora termofilnih travnjaka u sukcesiji na južnim obroncima Papuka</b> Krstonošić, D., Guzmić, M., Franjić, J., Škvorc, Ž., Sever, K. ....	4
<b>Novi prilog poznavanju vaskularne flore Nacionalnog parka Krka (Sjeverna Dalmacija, Hrvatska)</b> Milović M. ....	22
<b>Novi nalaz ugrožene vrste <i>Eleocharis carniolica</i> Koch u Hrvatskoj</b> Šegota, V., Alegro, A. ....	30
<b>Prilog vegetaciji i flori otoka Brača (Dalmacija, Hrvatska)</b> Vladović, D., Ževrnja, N., Mekinić, S., Piasevoli, G. ....	32
<b>Prilozi bibliografiji flore Hrvatske</b> .....	35

**Contents:**

<b>Contributions to the knowledge of the Croatian flora</b> .....	4
<b>Flora of thermophilous grasslands in succession on the southern slopes of Mt. Papuk</b> Krstonošić, D., Guzmić, M., Franjić, J., Škvorc, Ž., Sever, K. ....	4
<b>A new contribution to the knowledge of the vascular flora of the Krka National Park (North Dalmatia, Croatia)</b> Milović, M. ....	22
<b>New finding of the red listed <i>Eleocharis carniolica</i> Koch in Croatia</b> Šegota, V., Alegro, A. ....	30
<b>Contribution to the knowledge of the vegetation and flora of the island Brač (Dalmatia, Croatia)</b> Vladović, D., Ževrnja, N., Mekinić, S., Piasevoli, G. ....	32
<b>Contributions to the bibliography of Croatian flora</b> .....	35

## Prilozi poznavanju flore Hrvatske / Contributions to the knowledge of the Croatian flora

## Flora termofilnih travnjaka u sukcesiji na južnim obroncima Papuka

## Izvorni znanstveni rad / Original scientific paper

**Daniel Krstonošić** (Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb; [dkrstonosic@sumfak.hr](mailto:dkrstonosic@sumfak.hr); autor za korespondenciju / corresponding author)

**Mihovil Guzmić** (Zvonimirova 38, 34330 Velika, [mihovilguzmic@gmail.com](mailto:mihovilguzmic@gmail.com))

**Jozo Franjić** (Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb; [franji@sumfak.hr](mailto:franji@sumfak.hr))

**Željko Škvorc** (Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb; [skvorc@sumfak.hr](mailto:skvorc@sumfak.hr))

**Krunoslav Sever** (Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb; [ksever@sumfak.hr](mailto:ksever@sumfak.hr))

**Krstonošić, D., Guzmić, M., Franjić, J., Škvorc, Ž., Sever, K. (2016): Flora termofilnih travnjaka u sukcesiji na južnim obroncima Papuka. Glas. Hrvat. bot. druš. 4(1): 4-21.**

## Sažetak

Kontinentalni suhi travnjaci na području Papuka su biološki i krajobrazno vrlo vrijedna staništa i ubrajaju se među najugroženije tipove vegetacije kako u našoj zemlji tako i u drugim dijelovima Europe. Osim što se odlikuju velikom bioraznolikošću, na njima rastu i brojne rijetke i ugrožene vrste, poput kačuna (*Orchis* spp., *Ophrys* spp.), karanfila (*Dianthus* spp.) i dr. Njihove su se površine, zbog izostanka tradicionalnog načina gospodarenja (ispaše i košnje) u posljednjih pedesetak godina značajno smanjile, a nalaze se u stalnoj dinamici i pod prijetnjom od nestanka uslijed progresivne sukcesije vegetacije. Stoga ovo istraživanje ima svrhu prikupiti nove i upotpuniti postojeće spoznaje o takvim staništima, kako bi se spriječio njihov daljnji nestanak i gubitak rijetkih i zaštićenih svojti koje rastu na njima. Istraživanje je provedeno tijekom 2011.

godine na južnim obroncima Papuka, uz samu granicu Parka prirode Papuk pri čemu je utvrđeno ukupno 240 svojti vaskularne flore iz 143 roda i 52 porodice. Zabilježeno je 29 novih svojti za ovo područje. Najzastupljenija je porodica mahunarki (*Fabaceae*), a od životnih oblika dominiraju hemikriptofiti. Visok udio fanerofita ukazuje na uznapredovale procese prirodne sukcesije. Prema analizi flornih elemenata, na suhim travnjacima dominiraju biljke euroazijskog flornog elementa, što u biogeografskom pogledu potvrđuje pripadnost istraživanog područja eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji. Zabilježene su i dvije ugrožene (EN), šest osjetljivih (VU) i 15 strogo zaštićenih vrsta (ZZ), što ukazuje na osobitu vrijednost i potrebu za zaštitom i očuvanjem ovakvih staništa.

**Ključne riječi:** flora, očuvanje, Papuk, suhi travnjaci, sukcesija

**Krstonošić, D., Guzmić, M., Franjić, J., Škvorc, Ž., Sever, K. (2016): Flora of thermophilous grasslands in succession on the southern slopes of Mt. Papuk. Glas. Hrvat. bot. druš. 4(1): 4-21.**

## Abstract

Continental dry grasslands in the area of Papuk are from the biological and landscape point of view very valuable habitats and are among the most threatened types of vegetation in our country, as well as in other parts of Europe. They are characterized not only by a high biodiversity, but also many rare and endangered species grow on them, such as orchids (*Orchis* spp., *Ophrys* spp.), carnations (*Dianthus* spp.) and others. Due to the absence of traditional farming (grazing and mowing) the areas of dry grasslands significantly reduced in the last fifty years. Due to progressive succession they are

in constant dynamics and under threat of extinction. Therefore, the purpose of this study is to collect new and complement existing knowledge of such habitats, in order to prevent their further loss and loss of rare and protected taxa that grow on them. The study was conducted during the vegetation period of 2011 in the southern part of Papuk Mt. near the border of Nature Park Papuk, where a total of 240 vascular plant taxa have been recorded and classified into 143 genera and 52 families. New 29 taxa were recorded for the first time for this area. The most numerous is the family of legumes (*Fabaceae*), and in the life

form spectrum hemicryptophytes dominated. A high proportion of phanerophytes indicates advanced processes of natural succession. According to the analysis of floral elements, dry grasslands are dominated by plants of Eurasian floral element, which biogeographically confirms the affiliation of the study area to the Euro-Siberian-North American

region. On the researched area two endangered (EN), six vulnerable (VU) and 15 strictly protected species (ZZ) were recorded, which indicates a particular value and the need for protection and conservation of these habitats.

**Keywords:** conservation, dry grassland, flora, Papuk, succession

## Uvod

Kontinentalni suhi travnjaci su tip vegetacije koji se sastoje uglavnom od jednogodišnjih ili višegodišnjih zeljastih biljaka, trava iz porodice Poaceae, ali i drugih, travama sličnih vrsta. Sintaksonomski pripadaju razredu *Festuco-Brometea* Braun-Blanquet et Tüxen ex Soó 1947, redu *Brometalia erecti* Braun-Blanquet 1936 i *Festucetalia valesiacae* Braun-Blanquet et Tüxen ex Braun-Blanquet 1949. To su biološki i krajobrazno vrlo vrijedna poluprirodna staništa i ubrajaju se među najugroženije tipove vegetacije kako u našoj zemlji tako i drugim dijelovima Europe (Mucina i Kolbek 1993, Oberdorfer 1993, Chytrý 2007, Illyés i sur. 2007, Janišová i sur. 2007), a njihove su se površine u posljednjih pedesetak godina značajno smanjile (Molnár i sur. 2008, Dúbravková-Micháliková i sur. 2008, Dúbravková i sur. 2010). Istraživani termofilni, vapnenački travnjaci nalaze se na jugozapadnim obroncima Papuka, na plitkim, ispranim, hranjivima siromašnim i suhim tlima. To su staništa na kojima ekološki uvjeti najviše pogoduju razvoju medunčevih šuma u kasnijim stadijima sukcesije (Vukelić 2012). Osim što se odlikuju velikom bioraznolikošću, na njima rastu i brojne rijetke i ugrožene vrste, poput kačuna (*Orchis* spp., *Ophrys* spp.), te panonske djeteline (*Trifolium pannonicum*) i dr. (Tomašević i Samarđić 2000, Dumbović 2008). Takvim vrstama najbolje odgovaraju mjesta na kojima takva staništa suhih travnjaka zajedno s rijetko raspoređenim grmastim vrstama tvore mozaičnu strukturu (Topić i Ilijanić 2007).

Zbog specifičnih geomorfoloških značajki (blažih nagiba, dubljeg i kvalitetnijeg tla), podnožje Papuka je oduvijek bilo pogodnije za uzgoj poljoprivrednih kultura. Svojim zahvatima u prošlosti, čovjek je značajno utjecao na krajobraz, ali i vegetacijsku sliku ovoga kraja. To se najviše očitovalo u vidu krčenja šuma i formiranju otvorenih poljoprivrednih i pašnjačkih površina. Tako su nastali i suhi vapnenački travnjaci u brdskom području ovoga kraja.

U posljednje vrijeme u Hrvatskoj je, kao i drugdje, prisutan socio-ekonomski problem napuštanja tradicionalne poljoprivredne proizvodnje i migracija stanovništva u veće gradove, a samim time i zarašćivanje napuštenih poljoprivrednih površina. Pod ekonomski neisplative površine pripadaju prvenstveno suhi, brdski pašnjaci, koji se nalaze na višim nadmorskim visinama, strmijim nagibima

i većoj udaljenosti od naselja. Na taj način su izvrnuti prirodnoj sukcesiji i zarastanju u šumsku vegetaciju, što u konačnici rezultira smanjenjem biološke i krajobrazne raznolikosti. To je osobito značajno u ovom brežuljkastom i brdskom području Slavnskoga gorja, jer suhi travnjaci u ovom području zauzimaju vrlo male površine u odnosu na prevladavajuću šumsku vegetaciju, koja zauzima čak oko 95% površine parka.

Zbog svega ranije navedenog mnogi su znanstvenici istraživali ovo područje još od kraja 18. stoljeća (Hirc 1905). Najpotpuniji prikaz flore požeškoga kraja dali su Ilijanić (1977), pri čemu je zabilježeno 1030 biljnih vrsta, i Tomašević (1998) sa zabilježenih 1467 vrsta. Tijekom zadnjih 20-tak godina obavljen je niz florističkih i vegetacijskih istraživanja koja su obuhvatila područje Parka prirode Papuk, ali i ostala područja Slavnskoga gorja (Trinajstić i sur. 1996, 1997, Vukelić i Baričević 1996, 2007, Najvirt 1997, Baričević 1998, 1999, Trinajstić i Franjić 1999, Tomašević i Samarđić 2000, Baričević 2002, Samarđić 2005, Škvorc 2006, Baričević i Vukelić 2006, Baričević i sur. 2006, 2006a, Zima i sur. 2006, Škvorc i dr. 2011, Tomašević i Zima 2012). Iako je šumska vegetacija floristički i vegetacijski detaljno istraživana, istraživanja kontinentalnih suhih travnjaka na Slavnskom gorju, kao i u većini dijelova Republike Hrvatske, vrlo su oskudna (Gaži-Baskova i sur. 1981, 1983, Tomašević 1996, 1998, 2006, Zima 2008, Zima i Štefanić 2009, Pandža 2010, Krstonošić 2013). Flora suhih travnjaka južnih obronaka Papuka popisivana je u svrhu izrade akcijskoga plana i podloga za upravljanje travnjacima u JU PP Papuk (Tomašević i sur. 2006, Topić i Ilijanić 2007). Ti podaci su objavljeni samo u završnim izvješćima, ali ne i u znanstvenim časopisima. Flora travnjaka toga područja djelomično je obrađena i u okviru vegetacijskih istraživanja (Zima 2008, Krstonošić 2009).

Prema fitogeografskoj podjeli, cijela Slavonija pa tako i područje Papuka pripada eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji (Tomašević 2006). Vegetacija se prema Trinajstiću (1995, 1998) visinski može raščlaniti u tri vegetacijska pojasa: (1) niži ili brežuljkasti pojas zauzimaju mezofilne sastojine hrasta kitnjaka i običnoga graba (sveza *Carpinion betulii* Isler 1932), (2)

brdski pojas karakterizira dominacija submontanskih šuma obične bukve (sveza *Fagion sylvaticae* Luquet 1926), a (3) u gorskom pojasu razvijaju se šume obične bukve i obične jele (sveza *Aremonio-Fagion* (Horvat 1938) Borhidi in Török, Podani et Borhidi 1989). Unutar navedenih visinskih zona razvijaju se azonalne zajednice koje su uvjetovane specifičnim prilikama staništa, a to mogu biti poplave, litološka podloga, stupanj razvijenosti tla i drugo.

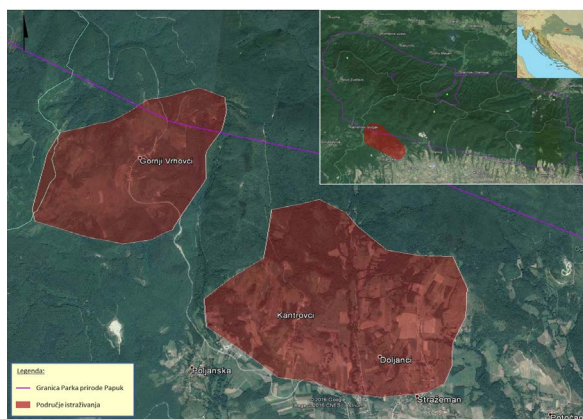
Uzimajući u obzir da kontinentalni suhi travnjaci, s prirodoslovno-znanstvenog gledišta imaju vrlo važnu ulogu te spadaju u rijetka staništa u Republici Hrvatskoj, uz to većini prijete nestajanje zbog utjecaja progresivne sukcesije vegetacije, potrebno ih je odgovarajućim mjerama održavanja očuvati u povoljnom stanju i sustavno vršiti monitoring florističkoga sastava temeljem obveza preuzetih međunarodnim sporazumom (NATURA 2000). Stoga je cilj ovoga istraživanja bio (1) istražiti i upotpuniti spoznaje o vaskularnoj flori kontinentalnih suhih travnjaka zahvaćenih sukcesijom i (2) utvrditi spektar životnih oblika, florinih elemenata, kategorija ugroženosti i broj strogo zaštićenih svojti na takvim staništima. U konačnici bi se ti podaci ubuduće mogli koristiti za usporedbu s ostalim spoznajama o sukcesiji vegetacije, u svrhu preciznijeg određivanja točnog trenutka u kojoj bi ekonomski trošak bilo kakvog restauracijskog zahvata premašivao veće razmjere.

### Materijal i metode

Papuk je planina smještena na dodiru središnje i istočne Hrvatske (Slavonije), u panonskoj makroregiji. Uzdiže se na 953 m n. v. te zajedno s Krndijom, Pšnjom, Požeškom gorom i Diljom čini lanac tzv. Slavanskoga gorja. U toj reljefno-krajobraznoj cjelini Papuk je najrasprostranjenija gora te obiluje brojnim vrhovima, grebenima, jarcima i vodotocima (Riđanović 1977, Pandža 2010). Park prirode obuhvaća prostorno najveći dio planine Papuk te djelomično Krndije generalnog pružanja SZ-JI. Prostire se na površini od 33 600 ha (Samarđić 2005, Samarđić i sur. 2010). Većina Slavanskoga gorja izgrađena je od silikatnih stijena i pješčenjaka, dok su manji dijelovi izgrađeni i od vapnenca i lapora (Takšić 1977). Takve manje površine na Papuku, a veće na Požeškoj gori i Dilju, zauzima skupina tala na tvrdim vapnencima (podzolasto smeđa tla, posmeđene crvenice i rendzine) (Škorić 1977). Prema Köppen-

ovoj klasifikaciji klime Papuk pripada klimatskom području s oznakom Cfwb"x". Klima je umjereno topla i kišna, snijeg i mraz javljaju se u hladnom dijelu godine te nema sušnoga razdoblja. Oborine su jednoliko raspoređene tijekom cijele godine, a najsuši dio godine pada u hladno godišnje doba (Seletković i Katušin 1992). Prosječna godišnja temperatura zraka u ovom području iznosi 10,6 °C, a prosječna godišnja količina oborina 782 mm (Roglić 1975).

Istraživanje je provedeno na području južnih obronaka Papuka (Sl. 1) tijekom proljeća i ljeta 2011. godine, u tri terenska obilaska kako bi se zabilježila i prikupila cjelokupna flora u svim razvojnim fazama u svrhu determinacije svojti.



**Slika 1.** Područje istraživanja na južnim obroncima Papuka (<http://earth.google.com>, 15.2.2016).

Podaci o flori prikupljeni su na staništima suhih travnjaka na kojima su uočeni početni procesi sukcesije (Sl. 2), u jugo-zapadnom dijelu Parka prirode Papuk i na obroncima uz samu granicu Parka (u blizini naseljenih mjesta Gornji Vrhovci, Kantrovci, Doljanci, Stražeman), jer su na tim mjestima, tijekom ranijih obilazaka i istraživanja (Tomašević i sur. 2006, Topić i Ilijanić 2007, Zima 2008, Krstonošić 2009), zabilježena najbolje očuvana staništa kontinentalnih suhih travnjaka u ovom području. Područje istraživanja je sa sjeverne strane i u sredini omeđeno šumom, a s južne strane poljoprivrednim i naseljenim površinama te obuhvaća ukupno oko 10 km<sup>2</sup>.



**Slika 2.** Sui travnjaci na južnim obroncima Papuka zahvaćeni sukcesijom.

Flora je popisivana tijekom terenskih istraživanja, a primjerci biljaka koje nije bilo moguće determinirati na terenu su prikupljeni, herbarizirani i pohranjeni u herbarskoj zbirci Zavoda za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku, Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te naknadno determinirani. Većina biljaka koje su bile u fazi cvjetanja i plodonošenja su fotografirane i pohranjene u bazu fotografija. Za određivanje biljnih svojti korišteni su sljedeći determinacijski ključevi i flore: Tutin i sur. (1964-1980), Pignatti (1982), Javorka i Csapody (1991), Martinčić i sur. (1999), Domac (1994), Oberdorfer (1994), Rothmaler (2000), Nikolić (2003), Eggenberg i Möhl (2009) kao i ostala pregledna literatura: Knežević (2006), Idžojić (2009), Franjić i Škvorc (2010, 2014) te Nikolić (2016). Nakon determinacije svojti, napravljena je taksonomska analiza flore i statistička obrada ostalih podataka. Popis svojti je taksonomski i nomenklaturno usklađen prema bazi podataka Flora Croatica (Nikolić 2016).

Na popisu su, za usporedbu, prikazane i svojte zabilježene tijekom prethodnih popisivanja flore suhih travnjaka na ovom i širem (geografskom) području (oko naseljenih mjesta Šušnjari, Poljanska, Radovanci, Potočani, Turjak-Mališćak, Pliš) (Tomašević i sur. 2006, Topić i Ilijanić 2007, Zima 2008). Nove svojte zabilježene tijekom ovoga istraživanja označene su *bold* u popisu (Prilog 1). Analiza životnih oblika provedena je prema modificiranom Raunkierovom sustavu, a podjela u šest osnovnih oblika preuzeta je iz Pignatti (1982) i usklađena s bazom podataka Flora Croatica (Nikolić 2016). U popisu flore su životni oblici označeni kraticama: T – Terofiti, G – Geofiti, H – Hemikriptofiti,

C – Hamefiti, N – Nanofanerofiti, P – Fanerofiti.

Pri analizi ugroženosti svojti korišteni su podaci iz Crvene knjige vaskularne flore Hrvatske On-Line (Nikolić 2016). Kategorije ugroženosti koje su zabilježene za pojedine svojte i navedene u popisu su: EN – ugrožena, VU – osjetljiva, NT – gotovo ugrožena, LC – najmanje zabrinjavajuća i DD – nedovoljno poznata. Strogo zaštićene biljne svojte određene su prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (Anonymous 2013) i analizirane i označene oznakom ZZ (Prilog 1).

Korološka klasifikacija provedena je prema Horvatić (1963), Horvatić i sur. (1967-1968) te Šegulja (1977), u 12 glavnih skupina flornih elemenata, kako je navedeno: 1 – Mediteranski (sredozemni) florni element, 2 – Ilirsko-balkanski florni element, 3 – Južnoeuropski florni element, 4 – Atlantski florni element, 5 – Istočnoeuropsko-pontski florni element, 6 – Jugoistočnoeuropski florni element, 7 – Srednjoeuropski florni element, 8 – Europski florni element, 9 – Eurazijski florni element, 10 – Biljke cirkumholarktičke rasprostranjenosti, 11 – Biljke široke rasprostranjenosti i 12 – Kultivirane i adventivne biljke.

Za svojte koje nisu bile zastupljene u navedenoj literaturi, florni elementi preuzeti su iz Hegi (1906-1931), Pignatti (1982), Simon (2000). Nepoznate vrste (njih osam), u popisu navedene kao „sp.“ nisu bile uključene u analizu fitogeografske pripadnosti pa je pri toj analizi ukupan broj svojti bio nešto manji (232 svojte).

Statistička obrada podataka i analiza je provedena u programskom paketu Excel (MS Office 2016) ukupno 240 svojti zabilježenih tijekom ovoga i prethodnih istraživanja (Tomašević i sur. 2006, Topić i Ilijanić 2007, Zima 2008, Krstonošić 2009).

## Rezultati i rasprava

Tijekom florističkih istraživanja suhih travnjaka (Tomašević i sur. 2006, Topić i Ilijanić 2007, Zima 2008, ovo istraživanje) provedenih na istraživanom području južnih obronaka Papuka utvrđeno je ukupno 240 svojti vaskularne flore iz 143 roda i 52 porodice (Prilog 1). To je veliki broj svojti uzmemo li u obzir da se radi o relativno maloj površini (ukupno oko 12 km<sup>2</sup>) i slabo zastupljenim staništima.

Tijekom ovog istraživanja 2011. godine zabilježeno je 198 svojti, od čega je 29 novih za ovo područje. Novo zabilježene svojte označene su na popisu *bold* tekstom (usporedi Prilog 1). Tijekom prethodnih istraživanja zabilježen je nešto manji broj svojti (Tomašević i sur. 2006 – 160, Topić i Ilijanić 2007 – 112, Zima 2008 – 56). Veći broj svojti

u odnosu na prethodna istraživanja ukazuje na određene promjene koje su nastupile na staništima travnjaka. Naime, prije Domovinskoga rata, na ovom je području bio puno veći broj stoke, nego danas. Prema navodima mještana tu je bilo oko 70 krava, više od 500 ovaca i 50-ak koza. Nakon Domovinskoga rata, a osobito posljednjih nekoliko godina taj je broj znatno opao. Sada se na tom području može naći svega 15-ak krava, i nešto više od stotinu ovaca, a koza gotovo da i nema. Zbog napuštanja ispaše i košnje, kao tradicionalnoga načina održavanja ovakvih staništa, na istraživanom području većina suhih travnjaka zahvaćena je procesima prirodne sukcesije (Sl. 2), što je vidljivo upravo kroz porast broja posebice drvenastih vrsta poput: *Juniperus communis*, *Fraxinus ornus*, *Cornus sanguinea*, *Quercus pubescens*, *Clematis vitalba*, *Corylus avellana*, *Rosa* spp. i sl. Opće je poznato da uklanjanjem šumske vegetacije i time formiranjem novih otvorenih staništa dolazi do sekundarnoga obogaćivanja flore, odnosno do povećanja bioraznolikosti (Pickett i sur. 2005, Cramer i Hobbs 2007, Jírová i sur. 2012). Manje je poznato da u početnim stadijima sukcesije vegetacije na travnjacima dolazi do blagog porasta broja vrsta, kada u isto vrijeme koegzistiraju i drvenaste i travnjačke vrste. Tek u sljedećim stadijima, stvaranjem zasje, travnjačke vrste gube dominaciju i tada započinje nagli pad broja vrsta prema šumi (Osbornová i sur. 1990, Grime 2001), što je prikazano u istraživanju sukcesije vegetacije na travnjacima na području Slavenskoga gorja (Krstonošić 2013). Na suhim i siromašnim staništima tijekom tog procesa je nešto sporiji u odnosu na druga staništa, no nedvojbeno je da će se šumska vegetacija prije ili kasnije prirodno vratiti na ova staništa, ukoliko se ne počnu poduzimati određene mjere održavanja. Na istraživanom području, u početnim stadijima zarastanja travnjaka,

uočeno je i širenje vrste *Brachypodium pinnatum*. Nakon napuštanja travnjaka, natjecanje za svjetlost među vrstama i veći sadržaj vlage i dušika u tlu, omogućuju pridolazak ovoj vrsti koja se brzo širi rizomima i formiranjem zatvorenih površina istiskuje druge vrste trava (Grime i sur. 1988). Ista situacija agresivnog širenja ove vrste zabilježena je na svim staništima suhih travnjaka Slavenskoga gorja (Zima 2008, Krstonošić 2013), kao i na području Mađarske (Illyés i sur. 2007, Illyés i sur. 2009) te Velike Britanije (Buckland i sur. 2001). Na području Čičarije u Istri je pod utjecajem ove vrste zabilježen trend opadanja srednje bioindikatorske vrijednosti svjetlosti staništa, jer dolazi do pojačanog razvoja visokih trava koje smanjuju svjetlost raspoloživu na razini tla i time vrše selekciju vrsta polusjene (Vitasović Kosić i sur. 2011).

Postupno zarastanje travnjaka i povratak staništa prema klimazonalnoj šumskoj vegetaciji ovog područja, u konačnici će rezultirati smanjenjem bioraznolikosti čitavoga područja. Prema tome, najveća biološka raznolikost zastupljena je upravo tamo gdje su u mozaičkom rasporedu očuvani raznoliki tipovi primarne i sekundarne vegetacije (Topić i Ilijanić 2007), a takva staništa su ujedno karakteristična i pogodnija za opstanak velikoga broja biljnih vrsta poput: *Himantoglossum adriaticum*, *Anacamptis pyramidalis*, *Dianthus armeria* ssp. *armeriastrum*, *Dianthus giganteus* ssp. *croaticus*, *Gymnadenia conopsea*, *Ophrys apifera*, *Ophrys insectifera*, *Orchis tridentata*, *Orchis ustulata* i dr., jer nisu toliko izložene vanjskim utjecajima kao na travnjacima.

Među istraživanom florom najbrojnije su dvosupnice, obuhvaćene s 43 porodice i 189 svojti koje čine čak 78,75 % ukupnog broja svojti na cijelom istraživanom području. Jednosupnicama pripada 19,58 % od ukupnog zabilježenih svojti, dok su razredi Pinopsida i Pteridiopsida zastupljeni u zanemarivoj mjeri.

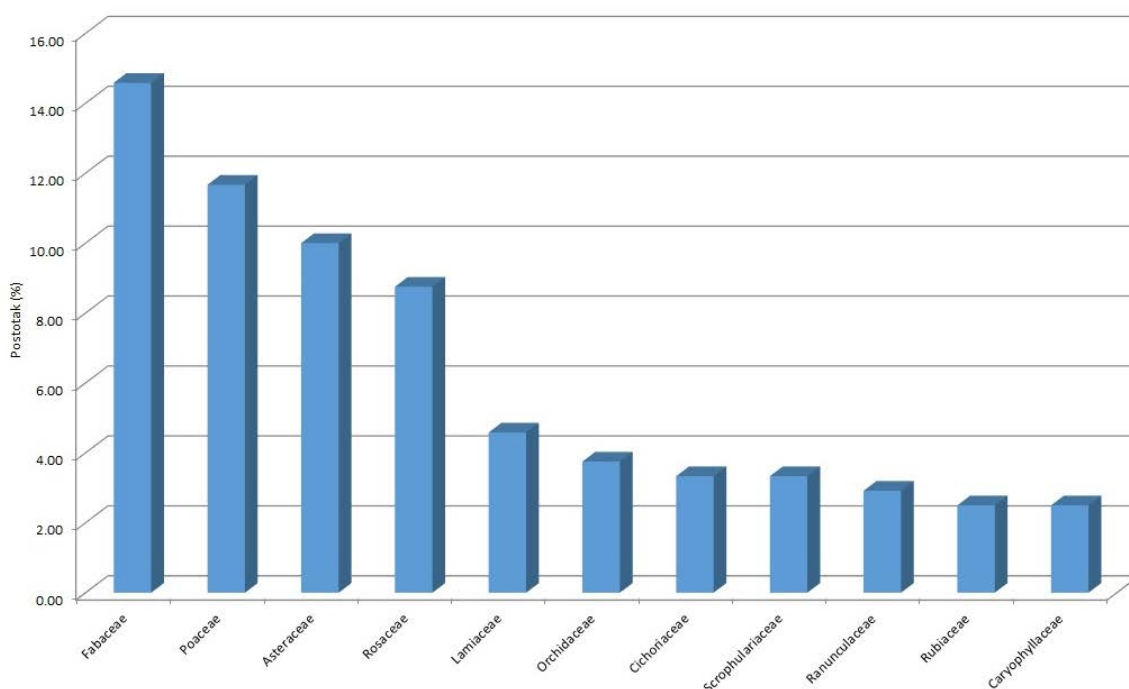
**Tablica 1.** Taksonomska analiza istraživanog područja travnjaka južnih obronaka Papuka.

Odjeljak	<i>Pterophyta</i>		<i>Spermatophyta</i>		Ukupno
Pododjeljak	<i>Pteridophytina</i> (papratnjače)	<i>Coniferophytina</i> (golosjemenjače)	<i>Magnoliophytina</i> (kritosjemenjače)		3
Razred	<i>Pteridopsida</i>	<i>Pinopsida</i>	<i>Liliopsida</i> (jednosupnice)	<i>Magnoliopsida</i> (dvosupnice)	4
Broj porodica	1	2	6	43	52
Broj rodova	1	3	26	113	143
Broj svojti	1	3	47	189	240
Udio svojti	42 %	1,25 %	19,58 %	78,75 %	100 %



S obzirom na broj svojti, najzastupljenija je porodica mahunarki (*Fabaceae*) s 35 svojti (14,58 %), slijede porodice: trave (*Poaceae*) 28 svojti (11,67 %), glavočiike (*Asteraceae*) 24 svojte (10,00 %) i ruže (*Rosaceae*) s 21 svojtom (8,75 %). Dobiveni rezultati se podudaraju sa sličnim istraživanjem na području Čičarije (Vitasović Kosić i Britvec 2014), tijekom kojega je također utvrđena najveća

zastupljenost navedenih porodica. Ostale porodice zastupljene su u manjoj mjeri (Sl. 3). Slična zastupljenost pojedinih porodica zabilježena je i tijekom prethodnih istraživanja na ovom području (Zima 2008, Zima i Štefanić 2009) i širem području istraživanja (Tomašević 2006, Pandža 2010, Prlić 2013).

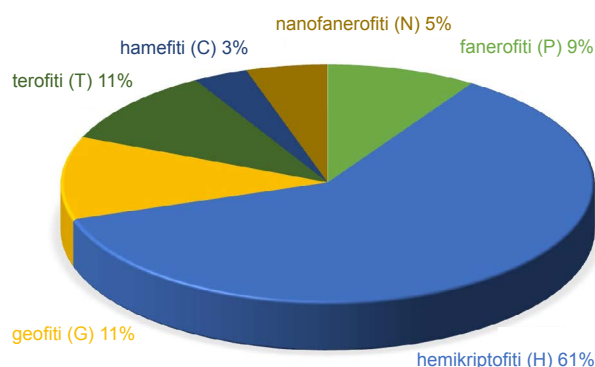


**Slika 3.** Prikaz zastupljenosti porodica na istraživanome području.

Porast udjela trava nakon napuštanja staništa, vezan je uglavnom za staništa južnih i termofilnijih izloženosti, što se podudara s istraživanjima Peco i sur. (2012), Catorci i sur. (2013), koja ističu kako je povećano širenje trava, poglavito na južnim stranama, koje su pod izrazitim sušnim stresom tijekom ljetnoga razdoblja, potaknuto izostankom ispaše (Vitasović Kosić i sur. 2014).

Veliku vrijednost ovakvih staništa dodatno potvrđuje devet svojti (3,75 %) iz porodice kačunovki (*Orchidaceae*) od kojih je svaka strogo zaštićena Zakonom o zaštiti prirode.

Analiza životnih oblika pokazuje najveću zastupljenost hemikriptofita - 146 svojti (60,83 %), slijede ih geofiti s osjetno manjim brojem svojti - 27 (11,25 %). Terofiti broje 25 svojti - (10,52 %) ukupnoga broja svojti, a visoki udio fanerofita (9,17 %) i nanofanerofita (5 %) ponovno ukazuje kako se travnjaci zbog neredovitoga održavanja (neredovite košnje ili ispaše) i prevelikoga pritiska okolne šumske vegetacije, ne nalaze u svojoj optimalnoj fazi. Najmanji broj s osam svojti bilježe hamefiti (3,33 %) (usporedi Sl. 4).



**Slika 4.** Prikaz spektra životnih oblika na istraživanom području.

Prema Šugar i sur. (2005) visok udio hemikriptofita odnosno zeljastih biljaka tipičan je za pašnjake. Horvat (1949) navodi da postotak zastupljenosti pojedinih životnih oblika nekog područja ukazuje na klimatske prilike koje vladaju u tom području te kao prosječnu vrijednost zastupljenosti hemikriptofita umjerenog klimatskog područja navodi 46 %, što je nešto manja vrijednost u odnosu na ovo istraživanje.

Slične vrijednosti dobivene su i tijekom istraživanja na Čićariji – 53,83 % i Plešivici – 55,20 % (Vlahović 2007), no i dalje su rezultati dobiveni ovim istraživanjem najbliži ostalim istraživanjima na području Slavnskoga gorja (Tomašević 1998, Zima 2008, Zima i Štefanić 2009, Pandža 2010).

Visoki udio fanerofita (14,14 %) na istraživanom području nije karakteristična pojava na suhim travnjacima, već dokaz uznapredovale sukcesije vegetacije na proučavanom području. Prilikom istraživanja gotovo je nemoguće bilo izdvojiti površinu travnjaka na kojemu nije bilo drveća i grmlja. U početnim stadijima sukcesije najveći udio u florističkom sastavu s obzirom na životni oblik zauzimaju hemikriptofiti. To je ujedno i razlog zašto je uz klimatske značajke podneblja velika zastupljenost ovog životnog oblika. Veliki udio fanerofita uvjetuje i drugačiji pristup restauracije ovakvih staništa, kada pričamo o održavanju biološke raznolikosti na nekom prostoru. Naime, u ovakvim situacijama je kombinacija tzv. biološko-

mehaničke metode nužna u suzbijanju i sprečavanju daljnega širenja drvenastih vrsta. Uz ispašu, potrebno je i mehanički uklanjati drvenaste vrste, prije nego svojom izmjenom mikroekoloških uvjeta počnu znatnije narušavati travnjačka staništa (Kutnjak 2010).

Tijekom svih dosadašnjih istraživanja provedenih na ovom lokalitetu, zabilježeno je ukupno 14 svojti (5,8 % od ukupnoga broja svojti) koje su navedene u Crvenoj knjizi vaskularne flore (od toga osam tijekom ovog istraživanja). Zabilježene su dvije ugrožene svojte (EN): pčelina kokica (*Ophrys apifera*) i žljezdasti šušakavac (*Rhinanthus rumelicus*), šest osjetljivih svojti (VU) od kojih su većina kačuni (*Ophrys insectifera*, *Orchis militaris*, *O. tridentata*, *O. ustulata*), *Dianthus giganteus* ssp. *croaticus* i *Trifolium pannonicum*. *Anacamptis pyramidalis* i *Himantoglossum adriaticum* su zabilježene kao gotovo ugrožene (NT) (usporedi Tab. 2)

**Tablica 2.** Popis zabilježenih svojti prema stupnju ugroženosti (EN – ugrožena, VU – osjetljiva, NT – gotovo ugrožena, LC – najmanje zabrinjavajuća i DD – nedovoljno poznata).

Svojta	Stupanj ugroženosti
<i>Rhinanthus rumelicus</i> Velen.	EN
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	EN
<i>Dianthus giganteus</i> D' Urv ssp. <i>croaticus</i> (Borbás) Tutin	VU
<i>Ophrys insectifera</i> L.	VU
<i>Orchis militaris</i> L.	VU
<i>Orchis tridentata</i> Scop.	VU
<i>Orchis ustulata</i> L.	VU
<i>Trifolium pannonicum</i> Jacq.	VU
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	NT
<i>Himantoglossum adriaticum</i> H. Baumann	NT
<i>Inula salicina</i> L.	LC
<i>Carex michelii</i> Host	DD
<i>Carlina acanthifolia</i> All.	DD
<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.	DD

Ovo istraživanje je pokazalo kako su i nakon početnih sukcesijskih procesa na suhim travnjacima zastupljene ugrožene vrste što ukazuje da je u početnoj fazi sukcesije mozaička struktura travnjaka pogodna za opstanak ugroženih vrsta. Ovo je korisna informacija i s biološkog i restauracijskog gledišta. Naime, ukoliko je cilj na određenoj površini imati veliku bioraznolikost, ona će zasigurno biti veća tamo gdje ima i travnjačkih i grmastih vrsta, a da to ne uzrokuje nestanak ugroženih vrsta. Stoga bi pri bilo kakvom restauracijskom zahvatu, trebalo težiti uspostavljanju upravo ovako miješane strukture biljnih zajednica, kako to navode Topić i Ilijanić (2007). Svakako je preporuka, na ovaj način, nastaviti s kontinuiranim bilježenjem promjena

tijekom napretka sukcesije na ovim staništima, kako bi se ukazalo na onaj pravi trenutak u kojem se restauracijskim zahvatom treba djelovati u svrhu sprječavanja daljnega tijeka sukcesije koji bi uzrokovao nestanak ugroženih vrsta.

Na istraživanom području zabilježeno je ukupno 15 strogo zaštićenih svojti (samo tijekom ovoga istraživanja zabilježeno ih je sedam), što čini 6,25 % ukupnoga broja svojti. To su većinom iste vrste koje ujedno spadaju i u jednu od prethodno navedenih kategorija ugroženosti, a najzastupljeniji su rodovi iz porodice *Orchidaceae* (ukupno devet) (usporedi Tab. 3).

**Tablica 3.** Popis strogo zaštićenih svojti na području južnih obronaka Papuka prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama NN 144/13.

*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich.  
*Dianthus armeria* L. ssp. *armeriastrum* (Wolfner) Velen  
*Dianthus barbatus* L.  
*Dianthus giganteiformis* Borbás ssp. *pontederiae* (A. Kerner) Soó  
*Dianthus giganteus* D' Urv ssp. *croaticus* (Borbás) Tutin  
*Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br.  
*Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich.  
*Himantoglossum adriaticum* H.Baumann  
*Ophrys apifera* Huds.  
*Ophrys insectifera* L.  
*Orchis militaris* L.  
*Orchis tridentata* Scop.  
*Orchis ustulata* L.  
*Rhinanthus rumelicus* Velen.  
*Trifolium pannonicum* Jacq.

Porodica *Orchidaceae* je vrlo važna s gledišta zaštite prirode jer je na istraživanom području zabilježeno devet svojti iz ove porodice; sedam ih se ujedno nalazi u jednoj od kategorija ugroženosti (vidi Tab. 3), a *Ophrys apifera* u kategoriji EN (ugrožena). Topić i Ilijanić (2007) u svome istraživanju ističu potrebu zaštite staništa suhих travnjaka, posebno stoga što se na njima nalaze i populacije kaćuna; rodova *Ophrys*, *Orchis*, *Himantoglossum* i dr., koje su i inače strogo zaštićene zakonom, a njihova se staništa nalaze i u Direktivi o staništima EU.

Što se tiče fitogeografske pripadnosti, na početku treba napomenuti, kako nepoznate vrste (njih osam), u popisu navedene kao „sp.“ nisu bile uključene u analizu pa je pri tome ukupan broj svojti bio nešto manji. Najzastupljenije su biljke euroazijskog flornog elementa s ukupno 88 svojti (38 % od ukupnoga broja). Rezultati ove analize podudaraju se s rezultatima istraživanja flore puno šireg područja Požeške kotline (Tomašević 1998, 2006, Zima i Štefanić 2009, Pandža 2010) (Tab. 4).

**Tablica 4.** Spektar flornih elemenata na istraživanom području.

Florni element	Broj svojti	Udio svojti po životnim oblicima (%)
Eurazijski	88	37,93
Južnoeuropski	53	21,98
Biljke široke rasprostranjenosti	33	14,22
Europski	18	7,76
Istočnoeuropsko-pontski	11	4,74
Srednjoeuropski	11	4,74
Biljke cirkumholarktičke rasprostranjenosti	8	3,45
Jugoistočnoeuropski	4	1,72
Ilirsko-balkanski	2	0,86
Kultivirane i adventivne biljke	2	0,86
Atlantski	1	0,43
Mediteranski (sredozemni)	1	0,43
<b>Ukupno</b>	<b>232</b>	<b>100</b>

Prema Tomaševiću (1998 i 2006), Požeška kotlina u biljnogeografskome pogledu pripada eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji, pri čemu su dominantne vrste euroazijskog flornog elementa. Na toplim i siromašnim staništima suhих travnjaka,

većih nagiba i južne izloženosti, jako je izražen i južnoeuropski florni element, kako je potvrđeno i ovim istraživanjem (21,98 %). Razlika je uočljiva kada usporedimo s istraživanjem šumske vegetacije na području Slavonskoga gorja (Škvorc 2006),

pri čemu je evidentno da udio južnoeuropskog flornog elementa nije toliko izražen (5,20 %). Takva kombinacija flore nije rezultat samo trenutnih okolišnih uvjeta, već i promjena koje su se događale u geološkoj prošlosti (Tomašević 2006). Osobito pleistocenska klimatska kolebanja koja su uzrokovala nekoliko migracija u biljnom svijetu, također su utjecala na raznovrsnost današnje flore. Slične okolnosti navodi i Trinajstić (1995) za područje Žumberka, gdje su se pojedine biljke različitih regija sastale u predjelima s povoljnim mikroklimatskim uvjetima i održale do danas pa to područje ima prijelazni karakter između eurosibirsko-sjevernoameričkog i sredozemnog.

Ono što razlikuje rezultate dobivene ovim istraživanjem i istraživanjem Tomaševića (1998 i 2006) je udio kultiviranih i adventivnih biljaka, koji je u ovom slučaju zanemarivo mali. To je i logično s obzirom da je ovo istraživanje ograničeno samo na određena staništa, dok je Tomašević obuhvatio puno veću raznolikost staništa. S druge strane, rezultati se podudaraju s istraživanjem koje je proveo Zima (2008) u kojemu je također uočljiva izuzetno slaba prisutnost adventivnih biljaka, jer se takve biljke puno teže mogu nametnuti većoj konkurenciji vrsta na travnjaku nego što je to slučaj u šumi ili na nekom drugom staništu.

## Zaključak

Tijekom svih florističkih istraživanja suhih travnjaka provedenih na južnim obroncima Papuka, utvrđeno je ukupno 240 svojiti vaskularne flore iz 143 roda i 52 porodice. Od toga je 29 novih svojiti zabilježeno ovim istraživanjem. Najzastupljenija je porodica mahunarki (*Fabaceae*). Na istraživanim staništima dominiraju hemikriptofiti. Visok udio fanerofita ukazuje na uznapredovale procese prirodne sukcesije. Od ukupnog broja zabilježenih svojiti (240), 14 ih je navedeno u Crvenoj knjizi vaskularne flore. Dvije su ugrožene (EN): pčelina kokica (*Ophrys apifera*) i žljezdasti šušakvac

(*Rhinanthus rumelicus*). Zabilježeno je i ukupno 15 strogo zaštićenih vrsta (ZZ), od kojih je devet iz porodice *Orchidaceae*, što ukazuje na osobitu vrijednost i potrebu za zaštitom i očuvanjem ovakvih staništa. Prema analizi flornih elemenata, na suhim travnjacima dominiraju biljke euroazijskog flornog elementa, što u biljnogeografskom pogledu potvrđuje pripadnost ovog istraživanog područja eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji.

Floristička istraživanja na ovim staništima treba nastaviti provoditi kontinuirano te nadopuniti detaljnim vegetacijskim istraživanjima, jer su zajednice kontinentalnih suhih travnjaka u Republici Hrvatskoj jako slabo istražene i definirane. Posebice stoga što takve zajednice danas zauzimaju jako male površine i nalaze se u stalnoj dinamici i ugrožene utjecajem prirodne sukcesije pa im prijete nestanak. S druge strane suhi travnjaci se ističu velikom bioraznolikošću i velikim brojem rijetkih i zaštićenih vrsta, primjerice poput vrsta iz porodice *Orchidaceae* i roda *Dianthus*, koje mogu opstati samo na takvim staništima. Postupno zarastanje travnjaka u konačnici će rezultirati i smanjenjem bioraznolikosti čitavoga područja. Zbog svega navedenoga, ovakva staništa je nužno očuvati prema Direktivi o staništima Europske unije.

Suhi travnjaci su sekundarna, antropogeno uvjetovana staništa i da bi se očuvala kao takva, potrebno je tradicionalno gospodariti na način koji je u prošlosti i doveo do njihova formiranja (ispašom, redovitom košnjom i uklanjanjem drvenastih vrsta). Stoga bi preporuka bila, pri očuvanju ovakvih staništa, kombinirati tzv. biološko-mehaničke metode održavanja. Uz ekstenzivnu ispašu mehanički uklanjati drvenaste vrste, ali pri tome sačuvati pokoji grm koji bi pružao utočište biljnim i životinjskim vrstama prilagođenim samo za takva staništa i time obogaćivao bioraznolikost cijeloga područja.

**Prilog 1.** Popis vaskularne flore na istraživanom području (ŽO – životni oblik; KU – kategorija ugroženosti; ZZ – zakonom zaštićena; FE – florni element).

ŽO	Ime svojite	KU	ZZ	FE	Ovo istraživanje	Prethodna istraživanja		
					Br. svojiti 198	Tomašević i sur. (2006)	Topić i Ilijanić (2007)	Zima (2008)
						Br. svojiti 160	Br. svojiti 112	Br. svojiti 59
	<i>PTERIDOPHYTA</i> – papratnjače <i>Filicopsida</i> <i>Hypolepidaceae</i> G <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn			11	+	+		

ŽO	Ime svojte	KU	ZZ	FE	Ovo istraživanje	Prethodna istraživanja		
						Tomašević i sur. (2006)	Topić i Iljanić (2007)	Zima (2008)
						Br. svojti 198	Br. svojti 160	Br. svojti 112
	<b>SPERMATOPHYTA</b>							
	GYMNOSPERMAE – golosjemenjače							
	<b>Coniferopsida</b>							
	<b>Cupressaceae</b>							
N	<i>Juniperus communis</i> L.			10	+		+	+
	<b>Pinaceae</b>							
P	<i>Abies alba</i> Mill.			4		+		
P	<i>Pinus sylvestris</i> L.			9			+	
	ANGIOSPERMAE – kritosjemenjače							
	<b>Magnoliopsida</b> – dvosupnice							
	<b>Aceraceae</b>							
P	<i>Acer campestre</i> L.			8		+		
	<b>Apiaceae</b>							
H	<i>Daucus carota</i> L.			9	+	+	+	
H	<b><i>Eryngium campestre</i> L.</b>			3	+			
T	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernhardt			9		+		
H	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.			9	+	+	+	
H	<i>Seseli annuum</i> L.			3	+	+		
	<b>Asclepiadaceae</b>							
H	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.			9	+	+	+	
	<b>Asteraceae</b>							
H	<i>Achillea collina</i> Becker ex Rchb.			7		+		
H	<i>Achillea millefolium</i> L.			11	+		+	
H	<i>Achillea</i> sp.					+		
H	<i>Anthemis arvensis</i> L.			11	+	+		
H	<i>Anthemis tinctoria</i> L.			3	+	+		
H	<i>Buphthalmum salicifolium</i> L.			7	+	+	+	+
H	<i>Carlina acanthifolia</i> All.	DD		3	+	+	+	+
H	<i>Carlina acaulis</i> L.			3	+	+		+
H	<i>Carlina vulgaris</i> L.			9	+	+	+	+
H	<b><i>Carlina vulgaris</i> L. ssp. <i>longifolia</i> Nyman</b>			9	+			
H	<i>Centaurea jacea</i> L.			5	+		+	
H	<i>Centaurea scabiosa</i> L.			2	+	+	+	+
H	<i>Centaurea stenolepis</i> A.Kern.			5		+		
H	<i>Cirsium acaule</i> Scop.			9	+	+	+	+
H	<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop.			7		+		
T	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.			12	+	+		
H	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.			9	+	+		
H	<i>Inula ensifolia</i> L.			5	+	+		+
H	<i>Inula salicina</i> L.	LC		9	+	+	+	+
H	<i>Leucanthemum ircutianum</i> DC.			3	+			
H	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.			9	+	+	+	+
T	<i>Matricaria perforata</i> Mérat			9		+		
H	<i>Senecio erucifolius</i> L.			9	+	+		
T	<i>Xeranthemum cylindraceum</i> Sibth. et Sm.			3	+	+		
	<b>Berberidaceae</b>							
G	<i>Epimedium alpinum</i> L.			2	+	+		
	<b>Betulaceae</b>							
P	<i>Betula pendula</i> Roth			9	+	+	+	

ŽO	Ime svojte	KU	ZZ	FE	Ovo istraživanje	Prethodna istraživanja		
						Tomašević i sur. (2006)	Topić i Ilijanić (2007)	Zima (2008)
						Br. svojti 198	Br. svojti 160	Br. svojti 112
<b>Boraginaceae</b>								
H	<i>Cerithe minor</i> L.			3		+		
H	<i>Echium vulgare</i> L.			8	+	+		
<b>Brassicaceae</b>								
H	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.			11	+		+	
T	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.			11	+		+	
<b>Campanulaceae</b>								
H	<i>Campanula bononiensis</i> L.			9	+			
H	<i>Campanula glomerata</i> L.			9	+	+		
H	<i>Campanula patula</i> L.			8	+	+		
H	<i>Campanula persicifolia</i> L.			9	+	+	+	+
<b>Caprifoliaceae</b>								
H	<i>Sambucus ebulus</i> L.			8	+	+		
N	<i>Sambucus nigra</i> L.			8		+		
N	<i>Viburnum opulus</i> L.			9	+	+		
<b>Caryophyllaceae</b>								
T	<i>Cerastium</i> sp.				+		+	
H	<i>Dianthus armeria</i> L. ssp. <i>armeriastrum</i> (Wolfner) Velen		SZ	7		+		
H	<i>Dianthus barbatus</i> L.		SZ	3		+		
H	<i>Dianthus giganteiformis</i> Borbás ssp. <i>pontederae</i> (A. Kerner) Soó		SZ	6	+		+	
H	<i>Dianthus giganteus</i> D'Urv ssp. <i>croaticus</i> (Borbás) Tutin	VU	SZ	6		+		+
H	<i>Silene italica</i> (L.) Pers.			3	+	+		
H	<i>Stellaria graminea</i> L.			9			+	
<b>Celastraceae</b>								
P	<i>Euonymus europaeus</i> L.			9	+	+		
<b>Cichoriaceae</b>								
H	<i>Cichorium intybus</i> L.			11	+	+		
H	<i>Hieracium hoppeanum</i> Schult.			3		+		
H	<i>Hieracium pilosella</i> L.			9	+		+	
H	<i>Hieracium praealtum</i> Vill. ex Gochnat ssp. <i>bauhinii</i> (Besser) Petunn.			9	+	+	+	+
H	<i>Hieracium</i> sp.				+	+		
H	<i>Leontodon hispidus</i> L.			3	+	+	+	+
H	<i>Picris hieracioides</i> L.			9	+	+	+	+
H	<i>Tragopogon pratensis</i> L. ssp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak.			9	+		+	
<b>Cistaceae</b>								
H	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. ssp. <i>obscurum</i> (Čelak.) Holub			8	+		+	
<b>Clusiaceae</b>								
H	<i>Hypericum perforatum</i> L.			11	+	+	+	+
<b>Cornaceae</b>								
P	<i>Cornus mas</i> L.			3	+	+		
P	<i>Cornus sanguinea</i> L.			8	+		+	
<b>Corylaceae</b>								
P	<i>Corylus avellana</i> L.			12	+	+		
<b>Cuscutaceae</b>								
T	<i>Cuscuta epithimum</i> (L.) L.			11	+	+		+
T	<i>Cuscuta</i> sp.						+	

ŽO	Ime svojte	KU	ZZ	FE	Ovo istraživanje	Prethodna istraživanja		
						Tomašević i sur. (2006)	Topić i Ilijanić (2007)	Zima (2008)
						Br. svojti 198	Br. svojti 160	Br. svojti 112
<b>Dipsacaceae</b>								
H	<i>Dipsacus fullonum</i> L.			11	+	+		
H	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.			9		+		
H	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.			9	+	+	+	+
H	<i>Knautia drymeia</i> Heuff. ssp. <i>intermedia</i> (Pernh. et Wettst.) Ehrend.			3	+	+		+
H	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.			5	+	+	+	+
<b>Euphorbiaceae</b>								
H	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.			9	+	+	+	+
H	<i>Euphorbia verrucosa</i> L.			3	+	+	+	
<b>Fabaceae</b>								
H	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>polyphylla</i> (DC.) Nyman			7	+	+	+	+
H	<i>Astragalus cicer</i> L.			5	+	+		
H	<b><i>Astragalus glycyphyllos</i> L.</b>			5	+			
C	<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link			3	+	+	+	
C	<i>Chamaecytisus supinus</i> (L.) Link			3	+		+	
H	<i>Coronilla varia</i> L.			7	+	+		+
N	<i>Cytisus procumbens</i> (Willd.) Spreng.			3			+	
C	<i>Dorycnium germanicum</i> (Gremli) Rikli			3	+	+		
C	<b><i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.</b>			3	+			
H	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.			3			+	
H	<i>Hippocrepis comosa</i> L.			3	+		+	
H	<i>Lathyrus latifolius</i> L.			3	+	+	+	+
T	<b><i>Lathyrus nissolia</i> L.</b>			3	+			
H	<b><i>Lathyrus tuberosus</i> L.</b>			9	+			
N	<i>Lembotropis nigricans</i> (L.) Griseb.			3	+	+		+
H	<i>Lotus corniculatus</i> L.			11	+	+	+	+
H	<i>Medicago falcata</i> L.			9	+	+		+
H	<i>Medicago lupulina</i> L.			11	+	+	+	
T	<b><i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.</b>			11	+			
T	<i>Melilotus albus</i> Medik.			9		+		
H	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.			9	+	+		
H	<i>Ononis arvensis</i> L.			9	+		+	
T	<b><i>Trifolium arvense</i> L.</b>			9	+			
T	<i>Trifolium campestre</i> Schreber			11	+		+	
T	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.			3			+	
H	<i>Trifolium medium</i> L.			9	+	+		+
H	<i>Trifolium montanum</i> L.			9	+	+	+	+
H	<i>Trifolium pannonicum</i> Jacq.	VU	SZ	3		+		
H	<i>Trifolium pratense</i> L.			9	+	+	+	
H	<b><i>Trifolium repens</i> L.</b>			11	+			
H	<b><i>Vicia cracca</i> L.</b>			9	+			
T	<i>Vicia pannonica</i> Crantz			3	+		+	
T	<b><i>Vicia sativa</i> L.</b>			11	+			
H	<i>Vicia</i> sp.					+		
H	<i>Vicia tenuifolia</i> Roth			9	+		+	
<b>Fagaceae</b>								
P	<i>Fagus sylvatica</i> L.			8	+	+		
P	<i>Quercus cerris</i> L.			3		+		
P	<i>Quercus pubescens</i> Willd.			3	+	+	+	+

ŽO	Ime svojte	KU	ZZ	FE	Ovo istraživanje	Prethodna istraživanja		
						Tomašević i sur. (2006)	Topić i Ilijanić (2007)	Zima (2008)
						Br. svojti 198	Br. svojti 160	Br. svojti 112
<b>Gentianaceae</b>								
T	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn			11	+			
H	<i>Gentiana cruciata</i> L.			9	+	+	+	
H	<i>Gentianella ciliata</i> (L.) Borkh.			9	+	+		
<b>Geraniaceae</b>								
T	<i>Geranium columbinum</i> L.			9	+			
<b>Lamiaceae</b>								
H	<i>Betonica officinalis</i> L.			8	+	+		+
H	<i>Clinopodium vulgare</i> L.			11	+		+	
H	<i>Origanum vulgare</i> L.			9	+	+		
H	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.			3	+	+		+
H	<i>Prunella vulgaris</i> L.			11	+	+		+
H	<i>Salvia glutinosa</i> L.			9	+	+		
H	<i>Salvia pratensis</i> L.			8	+	+	+	+
H	<i>Salvia verticillata</i> L.			3	+	+		
H	<i>Stachys recta</i> L.			3	+	+	+	+
C	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.			3	+	+	+	+
C	<i>Thymus pulegioides</i> L.			9	+	+	+	+
<b>Linaceae</b>								
T	<i>Linum catharticum</i> L.			11	+	+	+	
H	<i>Linum flavum</i> L.			5	+	+	+	+
H	<i>Linum hirsutum</i> L.			5	+	+	+	+
H	<i>Linum tenuifolium</i> L.			3	+	+		+
<b>Oleaceae</b>								
P	<i>Fraxinus ornus</i> L.			3	+	+	+	
<b>Orobanchaceae</b>								
G	<i>Orobanche caryophyllacea</i> Sm.			3	+	+		+
G	<i>Orobanche lutea</i> Baumg.			3	+		+	
G	<i>Orobanche picridis</i> F.W.Schultz			3	+		+	
<b>Plantaginaceae</b>								
H	<i>Plantago lanceolata</i> L.			11	+	+	+	
H	<i>Plantago media</i> L.			9	+	+	+	+
<b>Polygalaceae</b>								
H	<i>Polygala comosa</i> Schkuhr			9	+		+	
C	<i>Polygala vulgaris</i> L.			9		+		+
<b>Polygonaceae</b>								
G	<i>Rumex acetosella</i> L.			11	+			
<b>Primulaceae</b>								
H	<i>Primula vulgaris</i> Huds.			3	+		+	
<b>Ranunculaceae</b>								
P	<i>Clematis vitalba</i> L.			8	+	+	+	+
H	<i>Helleborus odorus</i> Waldst. et Kit. ex Willd.			6	+	+		+
H	<i>Helleborus</i> sp.					+	+	
H	<i>Ranunculus acris</i> L.			11	+	+		
G	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.			9	+	+		+
H	<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.			5	+		+	
H	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.			9			+	
<b>Rhamnaceae</b>								
P	<i>Frangula alnus</i> Mill.			10	+	+		
N	<i>Rhamnus catharticus</i> L.			9	+		+	



ŽO	Ime svojte	KU	ZZ	FE	Ovo istraživanje	Prethodna istraživanja		
						Tomašević i sur. (2006)	Topić i Ilijanić (2007)	Zima (2008)
						Br. svojti 198	Br. svojti 160	Br. svojti 112
<b>Rosaceae</b>								
H	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.			10	+	+		
P	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.			8	+	+		
P	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.			9	+		+	
H	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench			9	+	+	+	+
H	<i>Fragaria vesca</i> L.			10	+	+		
H	<i>Fragaria viridis</i> Duchesne			9	+		+	
H	<b>Potentilla argentea</b> L.			11	+			
H	<i>Potentilla heptaphylla</i> L.			7	+		+	
H	<b>Potentilla recta</b> L.			9	+			
P	<i>Prunus avium</i> L.			9	+	+		
P	<i>Prunus spinosa</i> L.			9	+	+	+	
P	<i>Pyrus pyraister</i> Burgsd.			9	+	+	+	
N	<i>Rosa arvensis</i> Huds.			7	+	+	+	
N	<i>Rosa canina</i> L.			11	+	+		+
N	<i>Rosa</i> sp.				+	+		
N	<i>Rubus caesius</i> L.			9	+	+		
N	<b>Rubus canescens</b> DC.			3	+			
N	<i>Rubus plicatus</i> Weihe et Nees			7	+	+		
H	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.			9		+		
H	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. ssp. <i>muricata</i> Briq.			9	+		+	
P	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz			9	+	+	+	
<b>Rubiaceae</b>								
H	<i>Asperula cynanchica</i> L.			3	+	+	+	+
H	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.			11	+		+	
H	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz			9	+	+		+
H	<b>Galium lucidum</b> All.			3	+			
H	<i>Galium mollugo</i> L.			9	+		+	
H	<i>Galium verum</i> L.			11	+	+	+	+
<b>Salicaceae</b>								
P	<i>Salix alba</i> L.			9		+		
P	<i>Salix caprea</i> L.			9		+		
<b>Scrophulariaceae</b>								
T	<i>Melampyrum arvense</i> L.			9	+	+		
T	<i>Odontites lutea</i> (L.) Clairv.			3	+	+		
C	<i>Pseudolysimachion spicatum</i> (L.) Opiz			9	+	+	+	+
T	<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C.Gmel.			9			+	
T	<i>Rhinanthus rumelicus</i> Velen.	EN	SZ	3		+		
H	<i>Verbascum lychnitis</i> L.			9	+	+		
H	<i>Veronica chamaedrys</i> L.			9	+		+	
H	<i>Veronica teucrium</i> L.			9	+	+	+	
<b>Valerianaceae</b>								
H	<i>Valeriana officinalis</i> L.			9	+	+		
<b>Violaceae</b>								
H	<i>Viola hirta</i> L.			9	+		+	
<b>Liliopsida – jednosupnice</b>								
<b>Asparagaceae</b>								
G	<i>Anthericum ramosum</i> L.			7	+	+		+
G	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.			3	+	+		
G	<i>Ornithogalum pyramidale</i> L.			3	+	+	+	

ŽO	Ime svojte	KU	ZZ	FE	Ovo istraživanje	Prethodna istraživanja		
						Tomašević i sur. (2006)	Topić i Ilijanić (2007)	Zima (2008)
						Br. svojti 198	Br. svojti 160	Br. svojti 112
<b>Cyperaceae</b>								
G	<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.			9	+		+	
G	<i>Carex flacca</i> Schreb.			11	+		+	
G	<i>Carex michelii</i> Host	DD		1			+	
G	<i>Carex pendula</i> Huds.			9		+		
G	<i>Carex sylvatica</i> Huds.			8		+		
<b>Dioscoreaceae</b>								
G	<i>Tamus communis</i> L.			3	+	+		
<b>Juncaceae</b>								
H	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.			11	+		+	+
<b>Orchidaceae</b>								
G	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	NT	SZ	8	+	+	+	
G	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.		SZ	9	+	+		
G	<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.	DD	SZ	9		+		
G	<i>Himantoglossum adriaticum</i> H.Baumann	NT	SZ	3	+		+	
G	<i>Ophrys apifera</i> Huds.	EN	SZ	3	+		+	
G	<i>Ophrys insectifera</i> L.	VU	SZ	8	+	+	+	
G	<i>Orchis militaris</i> L.	VU	SZ	9			+	
G	<i>Orchis tridentata</i> Scop.	VU	SZ	5	+	+	+	
G	<i>Orchis ustulata</i> L.	VU	SZ	8	+	+		
<b>Poaceae</b>								
H	<b><i>Anthoxanthum odoratum</i> L.</b>			9	+			+
H	<b><i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl et C.Presl</b>			8	+			
H	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv.			9	+	+	+	+
H	<b><i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.</b>			9	+			
H	<i>Briza media</i> L.			9	+	+	+	
T	<i>Bromus arvensis</i> L.			9	+	+		
H	<b><i>Bromus erectus</i> Huds.</b>			11	+			
H	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth			8	+	+		+
T	<b><i>Cynosurus cristatus</i> L.</b>			11	+			
H	<i>Dactylis glomerata</i> L.			9	+	+	+	
H	<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty			3	+	+		
G	<i>Elymus hispidus</i> (Opiz) Melderis			3		+		+
G	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould			11	+		+	+
H	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.			9		+		
H	<i>Festuca pratensis</i> Huds.			9	+	+	+	
H	<i>Festuca pseudovina</i> Hack. ex Wiesb.			5		+		
H	<i>Festuca rubra</i> L.			10	+		+	
H	<b><i>Festuca rupicola</i> Heuff.</b>			6	+			
H	<i>Festuca</i> sp.				+	+	+	
H	<i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin			3	+		+	
H	<b><i>Holcus lanatus</i> L.</b>			9	+			
H	<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schult.			10		+		
H	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P.Beauv.			7	+	+	+	
H	<i>Phleum phleoides</i> (L.) H.Karst.			9	+		+	
H	<i>Phleum pratense</i> L.			10	+	+		
H	<b><i>Poa angustifolia</i> L.</b>			10	+			
H	<b><i>Poa compressa</i> L.</b>			11	+			
H	<i>Poa pratensis</i> L.			11	+	+	+	

## Literatura

- **Anonymous (2013):** Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama. Narodne novine 144/13. [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_12\\_144\\_3086.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_144_3086.html) (pristupljeno 13. listopada 2015.).
- **Baričević, D. (1998):** Ekološko-vegetacijske značajke šume Žutica. Magistarski rad. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Baričević, D. (1999):** Ekološko-vegetacijske promjene u šumama hrasta lužnjaka na području G.J. "Žutica". Šumarski list 123(1-2): 17-28.
- **Baričević, D. (2002):** Sinekološko-fitocenološke značajke šumske vegetacije Požeške i Babje gore. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Baričević, D., Vukelić, J. (2006):** Flora of the order *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. (1931) 1932 in the forest vegetation of the Požega hill area (NE Croatia). Acta Botanica Croatica 65(1): 67-81.
- **Baričević, D., Vukelić, J., Pernar, N., Bakšić, D. (2006):** Acidotermofilne zajednice hrasta kitnjaka u šumskoj vegetaciji požeškoga gorja. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje 5: 151-165.
- **Baričević, D., Vukelić, J., Pernar, N., Bakšić, D., Šango, M. (2006):** Association *Lathyro-Quercetum petraeae* I. Horvat (1938) 1958 in the Požega hill area and its comparison with other distribution areas in Croatia. Periodicum Biologorum 108(6): 683-692.
- **Buckland, S. M., Thompson, K., Hodgson, J. G., Grime, J. P. (2001):** Grassland invasions: effects of manipulations of climate and management. Journal of Applied Ecology 38(2): 301-309.
- **Castro, H., Lehsten, V., Lavorel, S., Freitas, H. (2010):** Functional response traits in relation to land use change in Montado. Agriculture, Ecosystems & Environment 137: 183-191.
- **Catorci, A., Cesaretti, S., Gatti, R. (2013):** Effect of long-term abandonment and spring grazing on floristic and functional composition of dry grasslands in a central Apennine farmland. Polish Journal of Ecology 61(3): 505-518.
- **Cramer, V. A., Hobs, R. J. (2007):** Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland. Island Press, Washington.
- **Domac, R. (1994):** Flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.
- **Dúbravková-Micháľková, D., Janišová, M., Kolbek, J., Šuvada, R., Virók, V., Zaliberová, M. (2008):** Dry grasslands in the Slovenský Kras Mts (Slovakia) and the Aggteleki-Karszt Mts (Hungary). A comparison of two classification approaches. Hacquetia 7(2): 123-140.
- **Dúbravková, D., Chytrý, M., Willner, W., Illyés, E., Janisová, M., Kállayné Szerényi, J. (2010):** Dry grasslands in the Western Carpathians and the northern Pannonian basin: a numerical classification. Preslia 82: 165-221.
- **Dumbović, V. (2008):** Rijetke i ugrožene vrste Parka prirode Papuk. Priručnik za prepoznavanje. Javna ustanova Park prirode Papuk, Voćin.
- **Eggenberg, S., Möhl, A. (2009):** Flora vegetativa. Ein Bestimmungsbuch für Pflanzen der Schweiz im blütenlosen Zustand. Haupt Verlag.
- **Franjić, J., Škvorc, Ž. (2010):** Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
- **Franjić, J., Škvorc, Ž. (2014):** Šumsko zeljasto bilje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
- **Gaži-Baskova, V., Plavšić-Gojković, N., Dubravec, K. (1981):** Travnjačka vegetacija na području Sovskoga jezera. U: Springer, O. (ur.): Zbornik sažetaka priopćenja prvog kongresa biologa Hrvatske, 88.
- **Gaži-Baskova, V., Plavšić-Gojković, N., Dubravec, K. (1983):** Travnjačka vegetacija na području Sovskoga jezera. Poljoprivredna Znanstvena Smotra 61: 215-220.
- **Grime, J. P., Hodgson, J. G., Hunt, R. (1988):** Comparative Plant Ecology. A functional approach to common British species – Unwyn Hyman, London.
- **Grime, J. P. (2001):** Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties, 2nd ed. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
- **Hegi, G. (1906-1931):** Illustrierte Flora von Mittel-Europa. J.F. Lehmanns Verlag, München.
- **Hirc, D. (1905):** Prirodni zemljopis Hrvatske. Njiga prva: Lice naše domovine. Zagreb.
- **Horvatić, S. (1963):** Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. Prirodoslovna istraživanja Jugoslavenske Akademije 33. Acta biologica 4. Zagreb, 121-133.
- **Horvatić, S., Ilijanić, Lj., Marković-Gospodarić, Lj. (1967-1968):** Biljni pokrov okolice Senja. Senjski zbornik 3: 298-322.
- **Idžojić, M. (2009):** Dendrologija – List. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- **Ilijanić, Lj. (1977):** O biljnom pokrovu Požeške kotline. U: Strbašić, M. (ur.): Monografija Požega 1227-1977. Skupština općine Slavonska Požega, Slavonska Požega, 48-65.
- **Illyés, E., Bauer, N., Botta-Dukát, Z. (2009):** Classification of semi-dry grassland vegetation in Hungary. Preslia 81: 239-260.
- **Illyés E., Chytrý, M., Botta-Dukát, Z., Jandt, U., Škodová, I., Janišová, M., Willner, W., Hájek, O. (2007):** Semi-dry grasslands along a climatic gradient across central Europe: vegetation classification with validation. Journal of Vegetation Science 18: 835-846.

- **Janišová, M., Hájková, P., Hegedúšová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Micháľková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhlířová, E., Ujházy, K., Zaliberová, M. (2007):** Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava.
- **Javorka, S., Csapody, V. (1991):** Iconographia Florae Partis Austro-orientalis Europae. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- **Jírová, A., Klaudivová, A., Prach, K. (2012):** Spontaneous restoration of target vegetation in old fields in a central European landscape: a repeated analysis after three decades. Applied Vegetation Science 15: 245-252.
- **Knežević, M. (2006):** Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Poljoprivredni fakultet, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Osijek.
- **Krstonošić, D. (2009):** Sukcesija vegetacije na području Parka prirode Papuk – I. faza. Izvješće. Javna ustanova Park prirode Papuk, Voćin.
- **Krstonošić, D. (2013):** Sukcesija vegetacije na mezofilnim i kserofilnim travnjacima Slavnskoga gorja. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Martinčić, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B. (1999):** Mala Flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Tehniška Založba Slovenije, Ljubljana.
- **Molnár, Z., Böllöni, J., Horváth, F. (2008):** Threatening factors encountered: actual endangerment of the Hungarian (semi-)natural habitats. Acta Botanica Hungarica 50, Suppl.: 195-210.
- **Mucina, L., Kolbek, J. (1993):** Festuco-Brometea. U: Mucina, L., Grabherr, G., Ellmauer, T. (ur.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs - Teil 1. Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- **Najvirt, Ž. (1997):** Gospodarenje šumama hrasta medunca (*Quercus pubescens* Willd.) u Slavonskom gorju. Magistarski rad. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Nikolić, T. (ur.) (2003):** Ključevi za određivanje svojti kritičnih skupina. Interni materijal projekta Očuvanje krških ekoloških sustava, Zagreb.
- **Nikolić, T. (ur.) (2016):** Crvena knjiga On-Line, Flora Croatica baza podataka. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod s botaničkim vrtom, Zagreb. <http://hirc.botanic.hr/fcd/> (pristupljeno 13. listopada 2015.).
- **Oberdorfer, E., (1994):** Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Auflage. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- **Oberdorfer, E. (1993):** Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgras-Gesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- **Osbornová, J. M., Kovářová, J. Lepš, J., Prach, K. (1990):** Succession in abandoned fields: Studies in Central Bohemia, Czechoslovakia. Kluwer, Dordrecht.
- **Pandža, M. (2010):** Flora parka prirode Papuk (Slavonija, Hrvatska). Šumarski list 134(1-2): 25-44.
- **Peco, B., Carmona, C.P., de Pablos, I., Azcárate, F.M. (2012):** Effects of grazing abandonment on functional and taxonomic diversity of Mediterranean grasslands. Agriculture Ecosystems and Environment 152: 27-32.
- **Pickett, S.T.A., Cadenasso, M. L. (2005):** Vegetation dynamics. U: Maarel van der, E. (ur.): Vegetation Ecology, Blackwell Publishing.
- **Pignatti, S., (1982):** Flora d'Italia 1-3. Edagricole, Bologna.
- **Prlić, D. (2013):** Fitogeografska obilježja općine Slatina. Diplomski rad. Odjel za biologiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
- **Riđanović, J. (1977):** Geografski položaj Slavonske Požege i Požeške kotline u Hrvatskoj i Jugoslaviji. U: Strbašić, M. (ur.): Monografija Požega 1227-1977. Skupština općine Slavonska Požega, Slavonska Požega, 1-15.
- **Roglić, J. (1975):** Prirodna obilježja. U: Sić, M. (ur.): Istočna Hrvatska, Školska knjiga, Zagreb.
- **Rothmaler, W. (2000):** Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 3. Spektrum, Berlin.
- **Samardić, I. (2005):** Vaskularna flora Parka prirode Papuk. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Samardić, I., Radonić, G., Pavić, G., Šknjug, G., Bačić Čmelar, D., Dumbović, V. (2010):** Plan upravljanja Parka prirode Papuk. Javna ustanova Park prirode Papuk.
- **Seletković, Z., Katušić, Z. (1992):** Klima Hrvatske. U: Rauš, Đ. (ur.): Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i "Hrvatske šume", p.o. Zagreb, 13-18.
- **Simon, T. (2000):** A Magyrországi Edényes Flóra Határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- **Šegulja, N. (1977):** Analiza flore Vukomeričkih gorica. Biosistematika 3(1): 45-49.
- **Škorić, A. (1977):** Tla Slavonije i Baranje. Projektni savjet za izradu pedološke karte Republike Hrvatske.
- **Škvorc, Ž. (2006):** Florističke i vegetacijske značajke šuma Dilja. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Škvorc, Ž., Franjić, J., Krstonošić, D., Sever, K., Alešković, I. (2011):** Vegetacijska obilježja bukovich šuma Psunja, Papuka i Krndije. Croatian Journal of Forest Engineering 32(1): 157-176.

- **Šugar, I., Britvec, M., Vitasović Kosić, I. (2005):** Florističke značajke pregonjskih pašnjaka u Punteri. *Agronomski glasnik* 6: 469-479.
- **Takšić, A. (1977):** Geologija Slavonskog gorja i Požeške kotline. U: Petković, A. (ur.): Požeški leksikon. Skupština općine Slavonska Požega.
- **Tomašević, M. (1996):** Vegetacija sjevernih obronaka Požeške gore. *Zlatna dolina* 2(2): 59-88.
- **Tomašević, M. (1998):** Prilog flori Požeške kotline i okolnoga gorja (Hrvatska). *Acta Botanica Croatica* 55/56: 119-131.
- **Tomašević, M. (2006):** Novi prilog flori Požeške kotline i okolnoga gorja. *Natura Croatica* 15(1-2): 43-60.
- **Tomašević, M., Samardić, I. (2000):** Zaštićene, rijetke i ugrožene biljne vrste Slavenskoga gorja. Spin Valis d. d. Požega.
- **Tomašević, J., Samardić, I., Dumbović, V. (2006):** Flora suhих travnjaka Parka prirode Papuk. Izvješće, Javna ustanova Park prirode Papuk, Voćin.
- **Tomašević, M., Zima, D. (2012):** Flora i vegetacija Sovskog jezera. Radovi Zavoda za znanstveni i umjetnički rad u Požegi 1: 325-353.
- **Topić, J., Ilijanić, Lj. (2007):** Biljnogeografske i florističko-fitocenološke značajke suhих travnjaka u Parku prirode Papuk kraj Gornjih Vrhovaca i Malom Papuku i važnost njihove zaštite. Izvješće, Javna ustanova Park prirode Papuk, Voćin.
- **Trinajstić, I. (1995):** Plantgeographical division of forest vegetation of Croatia. *Annales Forestales* 20(2): 37-66.
- **Trinajstić, I. (1998):** Fitogeografsko raščlanjenje klimazonalne vegetacije Hrvatske. *Šumarski list* 122(9-10): 407-421.
- **Trinajstić, I., Franjić, J. (1999):** Šume bukve s dlakavim šašom (*Carici pilosae-Fagetum* Oberdorfer 1957) u vegetaciji Hrvatske. *Šumarski list* 123(7-8): 311-321.
- **Trinajstić, I., Franjić, J., Samardić, I. (1996):** Fitocenološke značajke Šuma sladuna i cera (as. *Quercetum frainetto-cerris* Rudski 1949) u Slavoniji (Hrvatska). *Šumarski list* 120(7-8): 299-306.
- **Trinajstić, I., Franjić, J., Samardić, I. (1997):** O važnosti otkrića vrste *Equisetum sylvaticum* L. (*Equisetaceae*) za razumijevanje autoktonosti obične jele (*Abies alba* Mill., *Pinaceae*) u Požeškome gorju. *Šumarski list* 121(11-12): 593-597.
- **Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (ur.) (1964-1980):** Flora Europaea, 1-5. University press, Cambridge.
- **Vitasović Kosić, I., Tardella, F. M., Ruščić, M., Catorci, A. (2011):** Assessment of floristic diversity, functional composition and management strategy of North Adriatic pastoral landscape (Croatia). *Polish Journal of Ecology* 59(4): 765-776.
- **Vitasović Kosić, I., Britvec, M. (2014):** Florističke i vegetacijske značajke šumskih rubova i travnjaka Ćićarije (Hrvatska). *Šumarski list* 138(3-4): 167-184.
- **Vitasović Kosić, I., Tardella, F. M., Grbeša, D., Škvorc, Ž., Catorci, A. (2014):** Effects of abandonment on the functional composition and forage nutritive value of a North Adriatic dry grassland community (Ćićarija, Croatia). *Applied Ecology and Environmental Research* 12(1): 285-299.
- **Vlahović, D. (2007):** Flora Samoborske Plešivice i okolnih područja, Magistarski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Vukelić, J. (2012):** Šumska vegetacija Hrvatske. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Vukelić, J., Baričević, D. (1996):** Fitocenološka usporedba dinarskih i panonskih bukvojelovih šuma (*Abieti-Fagetum* s.l.) u Hrvatskoj. U: Mayer, B. (ur.): Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu i Šumarski institut, Jastrebarsko, Zagreb, 87-96.
- **Vukelić, J., Baričević, D. (2007):** Nomenklaturno-sintaksonomsko određenje panonskih bukvojelovih šuma (*Abieti-Fagetum "pannonicum"*) u Hrvatskoj. *Šumarski list* 131(9-10): 407-429.
- **Zima, D., Đurkić, M., Tomašević, M. (2006):** Analiza ugroženosti svojiti iz porodice Orchidaceae u Požeškoj kotlini i okolnom gorju. *Agronomski glasnik* 2: 99-274.
- **Zima, D. (2008):** Vegetacija suhих travnjaka Požeške kotline. Magistarski rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku.
- **Zima, D., Štefanić, E. (2009):** Florističke značajke suhих travnjaka Požeške kotline. *Agronomski glasnik* 2: 141-150.

**A new contribution to the knowledge of the vascular flora of the Krka National Park (North Dalmatia, Croatia)**

original scientific paper / izvorni znanstveni rad

**Milenko Milović** ("Antun Vrančić" Grammar School, Put Gimnazije 64; Medical School, Ante Šupuka, HR-22000 Šibenik, Croatia; [milenko.milovic@si.t-com.hr](mailto:milenko.milovic@si.t-com.hr))

**Milović, M. (2015): A new contribution to the knowledge of the vascular flora of the Krka National Park (North Dalmatia, Croatia). Glas. Hrvat. bot. druš. 4(1): 22-29.**

**Abstract**

The most recent research of the vascular flora of the Krka National Park was conducted in the period from 2010 to 2015. 105 plant taxa, new for the flora of the Park, were recorded. Alongside 1080 previously recorded, the complete vascular flora of the Park now consists of more than 1180 taxa and represents more than 20 % of the total Croatian flora. Among the recorded taxa, five are endemic: *Onosma stellulata*, *Ophrys liburnica*, *Peltaria alliacea*, *Thymus bracteosus* and *Vincetoxicum hirundinaria* ssp. *adriaticum*. Five taxa are considered as

threatened: *Vaccaria hispanica* (CR), *Ophrys apifera* (EN), *Urtica pilulifera* (EN), *Orchis provincialis* ssp. *pauciflora* (VU) and *Orchis tridentata* (VU). The most of non-native taxa, recorded in this study, are casual garden escapes but three of them are considered to be invasive plants in Croatia: *Abutilon theophrasti*, *Datura innoxia* and *Solidago gigantea*. In the upcoming period, special attention should be given to *S. gigantea* because of its possible spread in habitats along the river banks.

**Keywords:** endemic plant species, garden escapes, invasive plants, river of Krka, threatened plants

**Milović, M. (2015): Novi prilog poznavanju vaskularne flore Nacionalnog parka Krka (Sjeverna Dalmacija, Hrvatska). Glas. Hrvat. bot. druš. 4(1): 22-29.**

**Sažetak**

Nova istraživanja vaskularne flore Nacionalnog Parka Krka obavljena su u razdoblju od 2010. do 2015. Zabilježeno je 105 vrsta i podvrsta novih za floru Parka. Zajedno s prethodno zabilježenim svojstama, ukupna flora u Parku je sada više od 1180 svojiti što je više od 20% ukupne flore Hrvatske. Među novozabilježenim svojstama je pet endema: *Onosma stellulata*, *Ophrys liburnica*, *Peltaria alliacea*, *Thymus bracteosus*, *Vincetoxicum hirundinaria* ssp. *adriaticum*. Pet svojiti ima jednu od kategorija ugroženosti: *Vaccaria hispanica* je kritično ugrožena

(CR), *Ophrys apifera* i *Urtica pilulifera* su ugrožene (EN), a *Orchis provincialis* ssp. *pauciflora* i *Orchis tridentata* su osjetljive svojite (VU). Od stranih svojiti prevladavaju povremeni prebjezi iz kulture, ali su pronađene i tri svojite koje se smatraju invazivnima u Hrvatskoj (*Abutilon theophrasti*, *Datura innoxia* i *Solidago gigantea*). Uočena je opasnost od mogućeg invazivnog širenja svojite *S. gigantea* na staništima uz obale rijeke.

**Ključne riječi:** endemi, invazivne biljke, prebjezi iz uzgoja, rijeka Krka, ugrožene biljke

**Introduction**

The Krka National Park is situated in Croatian littoral, in the southern part of the northern Dalmatia (Fig. 1). The river of Krka between the old fortresses Trošenj and Nečven to Šibenik Bridge, including the lower course of the Čikola tributary, were proclaimed a national park in 1985 with the total area of 142 km<sup>2</sup>. In 1997, the boundaries

and area of the park were revised. The park was shifted more to the upper course of the river and now embraces an area extending approximately from the town of Knin to the town of Skradin. Consequently, the total area of the Park has been reduced and now comprises 109 km<sup>2</sup>.

Although the Krka River was proclaimed as a national park due to its geomorphologic and hydrological values, this area also exhibits exceptional botanical richness and was identified as Important Plant Area (IPA) in Croatia (Milović 2010). The first serious research of the flora of the river Krka and its surroundings began in the early 19th century (Visiani 1826, 1842-1852) and has continued until today (Marković et al. 1993, Milović & Mitić 2009, Sedlar et al. 2010). In the period between 1989 and 1991, extensive research of the vascular flora was carried out, resulting in the first comprehensive floristic list containing in total 860 plant taxa (Marković et al.

1993). In addition, a detailed overview of floristic and vegetation surveys conducted until 1990 was also presented. The floristic findings thereafter (Milović 2007, Milović & Mitić 2009, Sedlar et al. 2010), following the boundary changes in 1997, have been analysed by Milović & Mitić (2009) and Sedlar et al. (2010) resulting in a total of 1080 plant taxa.

The most recent field research conducted in the period from 2010 to 2015 resulting in a significant number of new records of vascular plants for the Krka National Park is presented in this study.

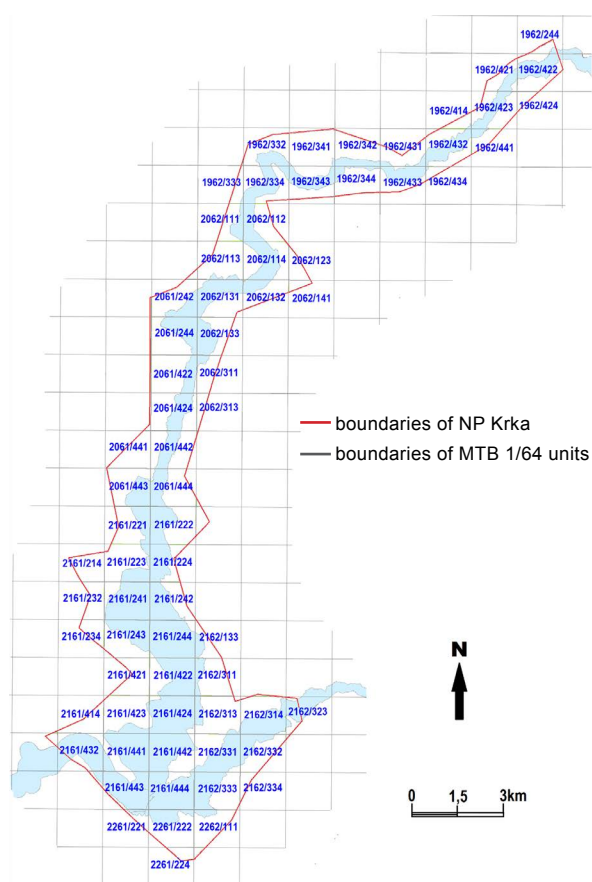


**Figure 1.** Geographical position and boundaries of the Krka National Park.

## Material and methods

Field surveys were conducted from 2010 to 2015 in the whole area of the Park. Taxa were determined using the standard determination keys, books and guides: Tutin et al. (1968–1980, 1993), Pignatti (1982), Domac (1994), Delforge (2006). Taxa that have been found only in cultivation are not taken into account. The nomenclature used follows Nikolić (2016a). The taxa in the list are given in alphabetical order of genera and species. Names of taxa (species, subspecies and family)

are followed by the codes of their associated MTB 1/64 units. Basic MTB 1/64 units approximately form rectangles with average measurements of 1,5 x 1,4 km and average area of 2,1 km<sup>2</sup>. GPS receiver GARMIN etrex Vista HCx and 1:25 000 topographic maps were used for determination of the position and boundaries of the mapping units. The study area is comprised of 71 MTB 1/64 units (Fig. 2).



**Figure 2.** The Krka National Park with MTB 1/64 unit codes.

Endemic taxa were defined according to Nikolić et al. (2015) and the threatened taxa according to Nikolić & Topić (2005) and Nikolić (2016b). Strictly protected plants are identified those listed in the Ordinance on Strictly Protected Species (Anonymous 2013). The category „invasive plants“ were attributed to the taxa included in the Preliminary check-list of invasive alien species in Croatia proposed by Boršić et al. (2008). Terminology dealing with residence time of alien plants (archaeophytes / neophytes) and with degree of its naturalisation (casual, naturalised and invasive) are used from Richardson et al. (2000). The data of geographic origin of the alien species are taken from Pignatti (1982) and Celesti-Grapow et al. (2009). These information are provided in the column Remarks in Table 1.

Plant taxa that have been previously recorded by Marković et al. (1993), but on localities outside the recent boundaries of the Park (in the area southern of Skradin Bridge) are marked with an asterisk (\*).

## Results and discussion

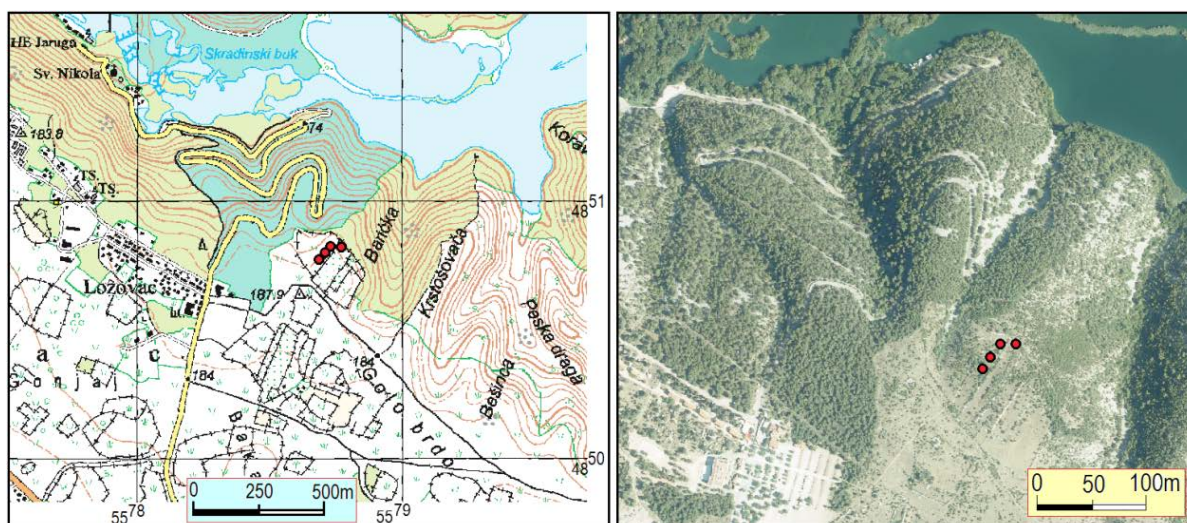
In this study 105 new records of vascular plant taxa for the Krka National Park were presented (Table 1). Among them, four taxa were identified to the subspecies level (*Carex flacca* Schreb. ssp. *flacca*, *Consolida regalis* S.F. Gray ssp. *paniculata* (Host) Soó, *Pastinaca sativa* L. ssp. *urens* (Req. ex Godr.) Čelak and *Picris hieracioides* L. ssp. *hieracioides*), and are therefore listed as new for the Park, although they have been registered before by Marković et al. (1993) and Sedlar et al. (2010) at species level. Eleven of registered plant taxa have been previously recorded by Marković et al. (1993) but on localities outside the recent boundaries of the Park (Tab1).

Among all, the presence of four endemic taxa (*Onosma stellulata*, *Peltaria alliacea*, *Thymus bracteosus*, *Vincetoxicum hirundinaria* ssp. *adriaticum*) and one stenoendemic species (*Ophrys liburnica*) must be stressed.

The Red List category Critically Endangered (CR) was assigned to one species (*Vaccaria hispanica*) and categories Endangered (EN) and Vulnerable (VU) were assigned to two species each: *Ophrys apifera* (EN), *Urtica pilulifera* (EN), *Orchis provincialis* ssp. *pauciflora* (VU) and *Orchis tridentata* (VU). In addition, four taxa (*Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum adriaticum*, *Orchis laxiflora* ssp. *laxiflora* and *Peltaria alliacea*) were considered as Near Threatened (NT) and *Vincetoxicum hirundinaria* ssp. *adriaticum* was classified as of Least Concern (LC).

*Himantoglossum adriaticum* (Orchidaceae) is on the list of plant species protected by the Bern Convention (Anonymous 1996) and by Habitats Directive Annex II and IV (Anonymous 2004). Several individuals of this orchid were found in the area of Žurića Brdo (MTB 2161/441), but a large population of approximately 300 individuals was found in 2015 on dry grassland, northeastern of the Park entrance near the village of Lozovac (MTB 2261/222) (Fig. 3).





**Figure 3.** The village of Lozovac – site of the large population of *Himantoglossum adriaticum*, on topographic map 1:25 000 and ortho-photo map 1:5 000.

Among the recorded taxa, 24 are considered to be non-native, nine were archaeophytes and 15 neophytes. The most of archaeophytes has been deliberately introduced into the cultivation but nowadays often occur outside of culture as casual garden escapes (*Lactuca sativa*, *Raphanus sativus*, *Ricinus communis* and *Ziziphus jujuba*) as well as fully established plants (*Morus nigra*, *Prunus cerasus* and *Satureja hortensis*).

The most neophytes are casual garden escapes (*Albizia julibrissin*, *Calendula officinalis*, *Cerastium tomentosum*, *Ipomoea purpurea*, *Melia azederach*, *Oxalis articulata*, *Solanum lycopersicum*, *S. tuberosum*, *Tagetes patula* and *Zea mays*). Three are considered to be invasive in Croatia (*Abutilon theophrasti*, *Datura innoxia* and *Solidago gigantea*).

In the study area, *A. theophrasti* and *D. innoxia* were found to grow on anthropogenic habitats in settlements and their surroundings, but *S. gigantea* was found on wet meadows and abandoned areas along the riverbanks and has a much greater potential of invasive spread. *Solidago gigantea* has long been known as an invasive plant in the continental part of Croatia, while it is very rare in the Croatian

coastal area (Nikolić et al. 2014). The plant was found at two sites in the northeastern part of the Park (below locality of Tanjina glava and in the area of Liver) in the summer of 2015. At both sites, populations consist of 100-200 individuals. These two localities in the Krka National Park, along with two previously recorded sites in area of Tijarica (Plazibat 2002) and in surroundings of Vrgorac (Vukojević & Vitasović-Kosić 2012), are the only finding sites of *S. gigantea* in Dalmatia.

### Conclusion

During this research 105 records of plant taxa new for the Krka National Park were recorded whereas the total number of taxa of its flora now increased to over 1180, which represents more than 20 % of Croatian flora. New findings of alien species recorded in this study indicate the potential risk of invasive spread of some of them into the area of the national park which can endanger its fragile ecosystems, particularly in the coastal area along the river.

**Table 1.** New records of vascular plants for the Krka National Park.

No.	Taxa	Family	MTB 1/64 unit codes	Remarks
1.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	Malvaceae	1962/432	neophyte; invasive; temporal Asia
2.	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	Fabaceae	2161/214	neophyte; casual garden escape; temporal Asia
3.	<i>Allium lusitanicum</i> Lam.	Amaryllidaceae	2061/422	-
4.	<i>Allium oleraceum</i> L.	Amaryllidaceae	2161/214; 2161/223; 2162/311	-
5.	<i>Alyssum montanum</i> L.	Brassicaceae	1962/424; 2962/123	-
6.	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	Orchidaceae	2062/311; 2161/442; 2162/331	Near Threatened (NT) and strictly protected

No.	Taxa	Family	MTB 1/64 unit codes	Remarks
7.	<i>*Anchusa italica</i> Retz.	Boraginaceae	2161/232; 2161/441	-
8.	<i>Aphanes arvensis</i> L.	Rosaceae	2161/221	-
9.	<i>*Arbutus unedo</i> L.	Ericaceae	2161/243; 2161/244	-
10.	<i>Artemisia campestris</i> L.	Asteraceae	1962/244	-
11.	<i>Asperula arvensis</i> L.	Rubiaceae	2061/422	-
12.	<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	Rubiaceae	1962/244	-
13.	<i>*Aster linosyris</i> (L.) Bernh.	Asteraceae	2061/422; 2061/424	-
14.	<i>*Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roem. et Schult.	Poaceae	1962/344; 2062/111; 2062/114; 2162/323	-
15.	<i>Bunium ferulaceum</i> Sibth. et Sm.	Apiaceae	2062/133; 2261/222	-
16.	<i>Calendula officinalis</i> L.	Asteraceae	2262/111	neophyte; casual garden escape; unknown origin
17.	<i>Carex flacca</i> Schreb. ssp. <i>flacca</i>	Cyperaceae	1962/342; 2061/242; 2161/241; 2161/242; 2161/423; 2161/432; 2161/443; 2162/314	Marković et al. (1993) as <i>C. flacca</i> Schreb.
18.	<i>Centaurea triumfettii</i> All.	Asteraceae	1962/341; 2261/222	-
19.	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers. ssp. <i>brachypetalum</i>	Caryophyllaceae	2061/443; 2161/221	-
20.	<i>Cerastium tomentosum</i> L.	Caryophyllaceae	2161/214	neophyte; casual garden escape; Italy
21.	<i>Consolida regalis</i> S.F. Gray ssp. <i>paniculata</i> (Host) Soó	Ranunculaceae	1962/332; 1962/334; 2061/443; 2162/314; 2162/332	Marković et al. (1993) as <i>C. regalis</i> S.F. Gray
22.	<i>Crepis foetida</i> L. ssp. <i>foetida</i>	Cichoriaceae	2062/112; 2062/114; 2161/223; 2161/241; 2161/421; 2161/423; 2161/424; 2162/314; 2261/221; 2262/111	-
23.	<i>Datura innoxia</i> Mill.	Solanaceae	2262/111	neophyte; invasive; Central America
24.	<i>Daucus carota</i> L. ssp. <i>major</i> (Vis.) Arcang.	Apiaceae	1962/332; 1962/334; 2062/111; 2062/112; 2962/123; 2062/132; 2161/232; 2161/444; 2162/334; 2261/224	-
25.	<i>Equisetum telmateia</i> L.	Equisetaceae	1962/422; 2161/423	-
26.	<i>Eryngium campestre</i> L.	Apiaceae	1962/422; 1962/433;	-
27.	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	Euphorbiaceae	1962/333; 1962/422;	-
28.	<i>Filago vulgaris</i> Lam.	Asteraceae	2061/441; 2061/442; 2962/123; 2062/133; 2062/311; 2161/421; 2161/424; 2161/432;	-
29.	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	Fumariaceae	2161/441; 2162/334	archaeophyte; naturalised; Mediterranean, Asia
30.	<i>Fumaria petteri</i> Reichenb. ssp. <i>thuretii</i> (Boiss.) Pugsley	Fumariaceae	2162/323	-
31.	<i>Gagea pusilla</i> (Schmidt) Schult. et Schult.f.	Liliaceae	2262/111	-
32.	<i>Galium murale</i> (L.) All.	Rubiaceae	2161/232	-
33.	<i>Geranium tuberosum</i> L.	Geraniaceae	2162/334	-
34.	<i>Gladiolus italicus</i> Mill.	Iridaceae	2162/334	strictly protected
35.	<i>Heracleum sphondylium</i> L. ssp. <i>ternatum</i> (Velen.) Brummitt	Apiaceae	1962/422	-
36.	<i>Himantoglossum adriaticum</i> H.Baumann	Orchidaceae	2161/441; 2261/221	Near Threatened (NT) and strictly protected; Natura 2000 species
37.	<i>Ipomoea purpurea</i> Roth	Convolvulaceae	2262/111	neophyte; casual garden escape; South America
38.	<i>Lactuca sativa</i> L.	Cichoriaceae	2062/132	archaeophyta; casual garden escape; Africa
39.	<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	Fabaceae	2161/241	-

No.	Taxa	Family	MTB 1/64 unit codes	Remarks
40.	<i>Lathyrus sativus</i> L.	Fabaceae	2162/334	in culture and subsponaneously
41.	<i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf.	Fabaceae	2061/424	-
42.	<i>Leontodon crispus</i> Vill. ssp. <i>crispus</i>	Cichoriaceae	2161/414; 2162/334; 2262/111	-
43.	<i>Leontodon tuberosus</i> L.	Cichoriaceae	2161/224	-
44.	<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill. ssp. <i>dalmatica</i> (L.) Maire et Petitm.	Scrophulariaceae	2162/314	-
45.	<i>Malus pumila</i> Mill.	Rosaceae	1962/423; 2161/214; 2161/421; 2161/422; 2162/333	in culture and subsponaneously
46.	<i>Matricaria trichophylla</i> (Boiss.) Boiss.	Asteraceae	2162/314	-
47.	<i>Matthiola incana</i> (L.) R. Br.	Brassicaceae	1962/424; 1962/432; 1962/441; 2062/132; 2161/441; 2162/332; 2261/221; 2262/111	in culture and subsponaneously
48.	<i>Melia azederach</i> L.	Meliaceae	2161/243	neophyte; casual garden escape; East Asia
49.	<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	Caryophyllaceae	2061/442	-
50.	<i>Morus nigra</i> L.	Moraceae	2062/132; 1962/432	archaeophyte; naturalised; West Asia
51.	<i>Nepeta cataria</i> L.	Lamiaceae	1962/433	-
52.	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae	2062/132; 2161/214; 2161/241; 2161/243; 2161/442; 2161/443; 2162/333; 2262/111	-
53.	<i>Onobrychis caput-galli</i> (L.) Lam.	Fabaceae	2161/223; 2161/244;	-
54.	<i>Ononis natrix</i> L.	Fabaceae	2161/214;	-
55.	* <i>Onosma stellulata</i> Waldst. et Kit.	Boraginaceae	1962/414	endemic and strictly protected
56.	<i>Onosma visianii</i> Clementi	Boraginaceae	1962/244; 1962/424; 1962/434; 1962/441	-
57.	<i>Ophrys apifera</i> Huds.	Orchidaceae	1962/424; 1962/434; 2161/232; 2161/442; 2162/334; 2262/111	Endangered (EN) and strictly protected
58.	<i>Ophrys liburnica</i> Devillers et Devillers-Tersch.	Orchidaceae	2161/222	stenoendemic and strictly protected
59.	<i>Orchis coriophora</i> L.	Orchidaceae	2061/244	strictly protected
60.	<i>Orchis laxiflora</i> Lam. ssp. <i>laxiflora</i>	Orchidaceae	2061/244; 2161/242; 2162/314	Near Threatened (NT) and strictly protected
61.	<i>Orchis provincialis</i> Balb. ssp. <i>pauciflora</i> (Ten.) Camus	Orchidaceae	2061/442; 2061/444	Vulnerable (VU) and strictly protected
62.	<i>Orchis tridentata</i> Scop.	Orchidaceae	2161/232	Vulnerable (VU) and strictly protected
63.	<i>Ornithogalum pyramidale</i> L.	Liliaceae	2062/132; 2161/224	-
64.	* <i>Ornithogalum refractum</i> Kit. ex Schltr.	Liliaceae	2162/333	
65.	<i>Oxalis articulata</i> Savigny	Oxalidaceae	2161/214; 2161/243; 2162/334; 2262/111	neophyte; casual garden escape; South America
66.	<i>Papaver strigosum</i> (Boenn.) Schur	Papaveraceae	2062/114; 2161/242; 2161/244; 2162/311; 2162/323; 2261/222	-
67.	<i>Pastinaca sativa</i> L. ssp. <i>urens</i> (Req. ex Godr.) Čelak	Apiaceae	1962/334; 1962/422; 2062/114	Sedlar et al. (2010) as <i>P. sativa</i> L.
68.	<i>Peltaria alliacea</i> Jacq.	Brassicaceae	2162/332	endemic; Near Threatened (NT); strictly protected
69.	<i>Picris hieracioides</i> L. ssp. <i>hieracioides</i>	Cichoriaceae	1962/244; 1962/332; 1962/333; 1962/344; 1962/433; 2061/442; 2062/114; 2062/132; 2062/133; 2161/234; 2161/241; 2161/243; 2162/323; 2261/224; 2262/111	Marković et al. (1993) as <i>P. hieracioides</i> L.
70.	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pinaceae	2161/234; 2261/224	-
71.	<i>Plantago afra</i> L.	Plantaginaceae	2161/432	-
72.	* <i>Prasium majus</i> L.	Lamiaceae	2161/432	-
73.	<i>Prunus cerasus</i> L.	Rosaceae	1962/422; 2062/132; 2161/243; 2161/441	archaeophyta; naturalised; Southwest Asia

No.	Taxa	Family	MTB 1/64 unit codes	Remarks
74.	<i>Ranunculus ficaria</i> L. ssp. <i>ficariiformis</i> (F. W. Schultz) Rouy et Fouc.	Ranunculaceae	1962/422	-
75.	<i>Raphanus sativus</i> L.	Brassicaceae	2161/441	archaeophyta; casual garden escape; Southwest Asia; Paleotropics
76.	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	2161/243	archaeophyta; casual garden escape; Paleotropics
77.	<i>Romulea bulbocodium</i> (L.) Sebast. et Mauri	Iridaceae	2261/221; 2262/111	-
78.	<i>Salvia argentea</i> L.	Lamiaceae	2162/334	-
79.	* <i>Sanquisorba minor</i> Scop. ssp. <i>minor</i>	Rosaceae	1962/414; 2062/132; 2062/313; 2161/214; 2161/222; 2161/242; 2162/332	-
80.	<i>Satureja hortensis</i> L.	Lamiaceae	1962/422	archaeophyte; naturalised; Mediterranean
81.	* <i>Scorzonera laciniata</i> L.	Cichoriaceae	1962/432; 2061/244; 2062/114; 2062/132; 2062/133; 2161/223; 2161/244; 2161/441; 2162/332; 2162/334	-
82.	<i>Senecio jacobaea</i> L.	Asteraceae	2162/331	-
83.	<i>Sideritis montana</i> L.	Lamiaceae	2161/222	-
84.	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Solanaceae	1962/432; 2061/443; 2062/132; 2161/214; 2161/241; 2161/243; 2161/423	neophyte; casual garden escape; Central and South America
85.	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae	1962/342; 1962/432; 2062/132; 2161/223; 2162/334	neophyte; casual garden escape; South America
86.	<i>Solanum villosum</i> Mill. ssp. <i>alatum</i> (Moench) Dostál	Solanaceae	2261/224	-
87.	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	Asteraceae	1962/433; 1962/422	neophyte; invasive; North America
88.	<i>Tagetes patula</i> L.	Asteraceae	2161/243; 2262/111	neophyte; casual garden escape; South America
89.	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch.Bip.	Asteraceae	1962/432; 2161/243	neophyte; casual garden escape; West Asia
90.	<i>Thymus bracteosus</i> Vis. ex Benth.	Lamiaceae	2161/214; 2161/221	endemic; strictly protected
91.	<i>Tordylium maximum</i> L.	Apiaceae	1962/343; 2061/422; 2062/114; 2062/132; 2161/442	-
92.	<i>Trifolium striatum</i> L. ssp. <i>tenuiflorum</i> (Ten.) Arcang.	Fabaceae	1962/432; 1962/441	-
93.	<i>Urtica pilulifera</i> L.	Urticaceae	2061/443; 2061/444	Endangered (EN) and strictly protected
94.	<i>Vaccaria hispanica</i> (Miller) Rauschert	Caryophyllaceae	2162/323	Critically Endangered (CR) and strictly protected
95.	<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	Valerianaceae	2261/222	-
96.	<i>Velezia rigida</i> L.	Caryophyllaceae	2161/424; 2261/222	-
97.	<i>Vicia faba</i> L.	Fabaceae	2162/334; 2262/111	in culture and subspontaneously
98.	<i>Vicia lutea</i> L.	Fabaceae	2062/114; 2062/132; 2161/244	-
99.	<i>Vicia narbonensis</i> L.	Fabaceae	2161/441	-
100.	<i>Vinca major</i> L.	Apocynaceae	2161/243; 2162/333	-
101.	* <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik. ssp. <i>adriaticum</i> (Beck) Markgr.	Asclepiadaceae	1962/244; 1962/424; 2061/442; 2062-311; 2161-244; 2162/331	endemic; Least Concern (LC) and strictly protected
102.	<i>Viola tricolor</i> L.	Violaceae	2161/441	in culture and subspontaneously
103.	<i>Zannichellia palustris</i> L.	Zannichelliaceae	1962/343; 2062/114	-
104.	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	1962/342; 1962/344; 1962/423; 1962/433; 2161/214; 2161/423	neophyte; casual garden escape Central America
105.	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	Rhamnaceae	2161/243; 2161/441; 2262/111	archaeophyte; casual garden escape; Temporal Asia

## Literature

- **Anonymous (1996):** Bern Convention 2. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats (Bern/Berne, 19.IX.1979) European Treaty Series/104. (+Apendices I-IV). Council of the European Communities 2-25. Recommendation. No. 49 (1996).
- **Anonymous (2004):** Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora. Annex II and IV 2004.
- **Anonymous (2013):** Ordinance on Strictly Protected Species. (In Croatian). Official Gazette 144/13.
- **Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T., Mitić, B. (2008):** Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia. *Natura Croatica* 17(2): 55-71.
- **Celesti-Grapow, L., Alessandrini, A., Arrigoni, P.V., Banfi, E., Bovio, M., Brundu, G. et al. (2009):** The inventory of the alien flora of Italy. *Plant Biosystems* 143(2): 386-430.
- **Delforge, P. (ed.) (2006):** Orchids of Europe, North Africa and the Middle East (2nd ed.), English translation. A. & C. Black, London.
- **Domac, R. (1994):** Flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.
- **Hršak, V. (2006):** Biljni svijet Nacionalnog parka „Krka“. In: Marguš, D. (ed.): Nacionalni park „Krka“ - prirodoslovni vodič. „Javna ustanova NP Krka“, Šibenik, 84-90.
- **Marković, Lj., Ilijanić, Lj., Lukač, G., Hršak, V. (1993):** Kvalitativni sastav flore papratnjača i sjemenjača Nacionalnog parka „Krka“. Botanički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- **Milović, M. (2007):** Neofiti na području rijeke Krke i NP „Krka“. In: Marguš, D. (ed.): Zbornik radova sa simpozija „Rijeka Krka i Nacionalni park „Krka“: prirodna i kulturna baština, zaštita i održivi razvitak, Šibenik 5.-8. listopada 2005, Javna ustanova „Nacionalni park Krka“, Šibenik, 545-562.
- **Milović, M. (2010):** Krka. In: Nikolić, T., Topić, J., Vuković, N. (eds.): Botanički važna područja Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb, 225-231.
- **Milović, M., Mitić, B. (2009):** A contribution to the knowledge of vascular flora of Krka National Park. *Natura Croatica* 18(2): 335-352.
- **Nikolić, T. (ed.) (2016a):** Flora Croatica Database. University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Botany and Botanical Garden, Zagreb. <http://hirc.botanic.hr/fcd> (accessed January 10, 2016).
- **Nikolić, T. (ed.) (2016b):** Red book. Flora Croatica Database. University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Botany and Botanical Garden, Zagreb. <http://hirc.botanic.hr/fcd/Crvenaknjiga> (accessed January 10, 2016).
- **Nikolić, T., Topić, J. (eds.) (2005):** Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- **Nikolić, T., Milović, M., Bogdanović, S., Jasprica, N. (2015):** Endemi u hrvatskoj flori. Alfa d.d., Zagreb.
- **Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014):** Flora Hrvatske. Invazivne biljke. Alfa d.d., Zagreb.
- **Pignatti, S. (1982):** Flora d'Italia. I-III. Edagricole, Bologna.
- **Plazibat, M. (2002):** A contribution to the flora of Tigarica in southern Croatia. *Natura Croatica* 11(1): 53-75.
- **Richardson, D.M., Pyšek, P., Rejmanek, M., Barbour, M.G., Panetta, F.D., West, C.J. (2000):** Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity Distribution* 6: 93-107
- **Sedlar, Z., Hršak, V., Šegota, V. (2010):** New records of vascular plants for the new part of the Krka National Park. *Natura Croatica* 19(2): 433-443.
- **Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, A.O., Edmondson, J.R., Heywood, V.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (eds.) (1993):** Flora Europaea 1, 2nd edn. University Press, Cambridge.
- **Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (eds.) (1968-1980):** Flora Europaea 2-5. University Press, Cambridge.
- **Visiani, R. (1826):** *Stirpium dalmaticarum* specimen. Typis Crescinius, Patavii.
- **Visiani, R. (1842-1852):** Flora Dalmatica I-III, Lipsiae.
- **Vukojević, M., Vitasović Kosić, I. (2012):** Mountain Matokit and Vrgorac city: a new localities of threatened and invasive plant taxa in Croatia. *Journal of Central European Agriculture* 13(1): 150-166.

## New finding of the red listed *Eleocharis carniolica* Koch in Croatia

short communication / kratko priopćenje

**Vedran Šegota** (Division of Botany, Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb; [vedran.segota@biol.pmf.hr](mailto:vedran.segota@biol.pmf.hr); corresponding author/autor za korespondenciju)

**Antun Alegro** (Division of Botany, Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb; [antun.alegro@biol.pmf.hr](mailto:antun.alegro@biol.pmf.hr))

Šegota, V., Alegro, A. (2016): New finding of the red listed *Eleocharis carniolica* Koch in Croatia. *Glas. Hrvat. bot. druš.* 4(1): 30-31.

Šegota, V., Alegro, A. (2016): Novi nalaz ugrožene vrste *Eleocharis carniolica* Koch u Hrvatskoj. *Glas. Hrvat. bot. druš.* 4(1): 30-31.

According to Red book of Croatian vascular flora *Eleocharis carniolica* Koch is considered an endangered species (EN) (Topić 2005). Moreover, the species is protected under the Habitats directive (Anonymous 1992, 2013) and listed in the Ordinance on Strictly Protected Species in Croatia (Anonymous 2013) and Bern convention (Anonymous 1979). It is a species of the amphibic habitats belonging to the class *Isoëto-Nanojuncetea* (Topić 2005, Topić & Vukelić 2009). Although known from number of localities in Croatia in the past, in the last 50 years it was recorded barely twice, on wet meadows at

Vukomeričke gorice (Šegulja 1974) and along Lepeničko jezero Lake (Topić 2002, ZA collection, ID 14793) (Fig. 1). The changes in water level caused by management of this artificial lake have strongly influenced the vegetation along the lake, therefore this finding spot might be destroyed and should be checked. The recently published finding in Istrian peninsula (Vitasović Kosić et al. 2009) should be erased from Flora Croatica Database (Nikolić 2015), due to misinterpretation of the Rossi's (1930) historical data.



Figure 1. Distribution map of the *Eleocharis carniolica* in Croatia.

During the extensive survey of the spruce forests on the Velebit Mt, the species (Fig. 2) was recorded on 27 June 2011 in the Štirovača plateau (44.67956°N, 15.06397°E, 1102 m a. s. l.), within Velebit Nature Park. It grew along the permanent pond near forest road, together with *Alisma lanceolatum* With., *Galium palustre* L., *Agrostis stolonifera* L., *Ranunculus flammula* L., *Juncus effusus* L., *Carex panicea* L., *C. hirta* L., *C. echinata* Murray, *C. flava* L., *C. lepidocarpa* Tausch, *C. pallescens* L., *Lycopus europaeus* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Succisa pratensis* Moench, *Potentilla erecta* (L.) Rauschel etc. In addition, this locality is the only finding spot of the rare



**Figure 2.** *Eleocharis carniolica* Koch (Foto: A. Alegro, August 2015).

peat moss *Sphagnum platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Warnst. (Alegro et al. 2014) and of the forest association *Sphagno-Piceetum* s.l. (Vukelić 2012) in Croatia. After its discovery, the pond has been monitored regularly, and population of the *E. carniolica* appears to be stable. In order to protect this small and highly valuable habitat from the possible disturbance by transport and pollution, in cooperation with the Croatian Forests company, thanks to Prof. Joso Vukelić from Faculty of Forestry in Zagreb, the protective fence along the road was constructed (Fig. 3).



**Figure 3.** New finding spot of *Eleocharis carniolica*: pond in Štirovača (Velebit Mt) protected by fence (Foto: A. Alegro, August 2015).

### Literature

- **Alegro, A., Šegota, V., Szurdoki, E. (2014):** *Sphagnum platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Warnst. In: Ellis, L.T. et al.: New national and regional bryophyte records, 41., Journal of bryology 36(4): 317-318.
- **Anonymous (1979):** Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats.
- **Anonymous (1992):** Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- **Anonymous (2013):** Ordinance on Strictly Protected Species (In Croatian). Official Gazette 144/13.
- **Anonymous (2013):** Council Directive 2013/17/EU of 13 May 2013 adapting certain directives in the field of environment, by reason of the accession of the Republic of Croatia.
- **Rossi, Lj. (1930):** Pregled flore Hrvatskog Primorja. Prirodoslovna istraživanja Kraljevine Jugoslavije 17: 1-368.
- **Šegulja, N. (1974):** Biljni pokrov Vukomeričkih gorica. Doktorska disertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Topić, J. (2005):** *Eleocharis carniolica* Koch. In: Nikolić, T., Topić, J. (eds.): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 318-319.
- **Topić, J., Vukelić, J. (2009):** Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- **Vitasović Kosić, I., Britvec, M., Ljubičić, I., Maštrović Pavičić, D. (2009):** Vaskularna flora Istre: ugrožene i rijetke vrste. Agronomski Glasnik 71(3): 199-213.
- **Vukelić, J. (2012):** Šumska vegetacija Hrvatske. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

**Prilog vegetaciji i flori otoka Brača (Dalmacija, Hrvatska)**

kratko priopćenje / short communication

**Dalibor Vladović** (Prirodoslovni muzej i zoološki vrt, Kolombatovićevo šetalište 2, 21000 Split, Hrvatska; [dalibor@prirodoslovni.hr](mailto:dalibor@prirodoslovni.hr); autor za korespondenciju/corresponding author)

**Nediljko Ževrnja** (Prirodoslovni muzej i zoološki vrt, Kolombatovićevo šetalište 2, 21000 Split, Hrvatska; [nediljko@prirodoslovni.hr](mailto:nediljko@prirodoslovni.hr))

**Stjepan Mekinić** (Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Splitsko-dalmatinske županije, Prilaz braće Kaliterna 10, 21000 Split, Hrvatska; [smgata@yahoo.com](mailto:smgata@yahoo.com))

**Gvido Piasevoli** (Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Splitsko-dalmatinske županije, Prilaz braće Kaliterna 10, 21000 Split, Hrvatska; [gvido.piasevoli@dalmatian-nature.hr](mailto:gvido.piasevoli@dalmatian-nature.hr))

**Vladović, D., Ževrnja, N., Mekinić, S., Piasevoli, G. (2016): Prilog vegetaciji i flori otoka Brača (Dalmacija, Hrvatska). Glas. Hrvat. bot. druš. 4(1): 32-35.**

**Sažetak**

Tijekom 2014. godine na otoku Braču (srednja Dalmacija, Hrvatska) izvršeno je vegetacijsko i florističko istraživanje cisterni-pojila na tri lokacije. Zapuštanjem cisterni-pojila povećala se floristička i vegetacijska raznolikost otoka Brača. U ovom je istraživanju po prvi puta za floru otoka Brača zabilježeno 18 novih svojiti vaskularnih biljaka koje

dolaze u okviru četiri biljne zajednice: *Potameto-Najadetum* Horvatić et Micevski 1960, *Potametum natantis* Lkšić. et Pavlović 1976, *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953 i *Cyperetum flavescens* W. Koch 1926 em. Aichinger 1933. Ukupan broj registriranih svojiti za floru otoka Brača sada iznosi 1144.

**Gljučne riječi:** cisterne-pojila, vegetacija, vaskularna flora, otok Brač

**Vladović, D., Ževrnja, N., Mekinić, S., Piasevoli, G. (2016): Contribution to the knowledge of the vegetation and flora of the island Brač (Dalmatia, Croatia). Glas. Hrvat. bot. druš. 4(1): 32-35.**

**Summary**

Vegetational and floristic research on cisterns/watering-places was carried out during 2014 in three locations on the island of Brač in central Dalmatia (Croatia). Floristic and vegetational diversity of the island of Brač was increased by neglecting of cisterns/watering-places. Eighteen new taxa of vascular plants were recorded for the first time for the flora of Brač in this research and they occur within four plant communities:

*Potameto-Najadetum* Horvatić et Micevski 1960, *Potametum natantis* Lkšić. et Pavlović 1976, *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953 and *Cyperetum flavescens* W. Koch 1926 em. Aichinger 1933. A total number of registered taxa for the flora of the island of Brač is now 1144.

**Key words:** cisterns/watering places, vegetation, vascular flora, island of Brač

**Uvod**

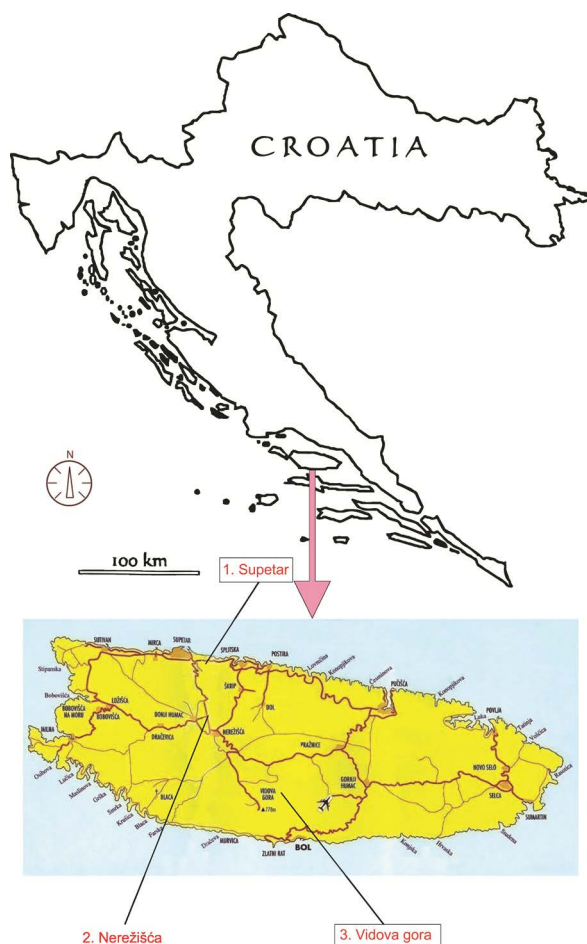
Otok Brač pripada otocima srednje Dalmacije (Crkvenčić i sur. 1974). Dužina otoka iznosi 36 km, najveća širina je 12 km, a površinom od 395 km<sup>2</sup> je treći jadranski otok (Rubić 1952). Brač je visinom od 778 m (Vidova gora) najviši jadranski otok. U biljnogeografskom pogledu otok Brač pripada u srednje zimzeleno područje (eumediteranska i submediteranska zona), jadranske provincije

mediteranske vegetacijske regije (Horvatić 1963). Odavna su ljudi gradili cisterne-pojila za domaće životinje po cijelom otoku poradi sušnih uvjeta mediteranske klime. Izgradnjom vodovoda ove cisterne-pojila su zapuštene i pretvorene u veće ili manje bare (neke od njih povremeno presušuju). Ovakav utjecaj čovjeka doveo je do povećanja raznolikosti flore i vegetacije otoka Brača.



## Materijal i metode

Područje istraživanja obuhvaćalo je tri lokacije na kojima se nalaze cisterne-pojila (Sl. 1). Na prvoj lokaciji istraživane su tri cisterne-pojila na području naselja Supetar (43°22'40,8"N, 16°34'10,4"E, 45 m n/v; 43°22'39,7"N, 16°34'09,8"E, 50 m n/v; 43°22'31,3"N, 16°34'09,1"E, 75 m n/v), na drugoj lokaciji samo jedna cisterna-pojilo kod Nerežišća (43°20'26,6"N, 16°34'21,4"E, 316 m n/v), a treća lokacija je obuhvaćala tri cisterne-pojila Trolokve u zaštićenom području Vidove gore (43°17'31,6"N, 16°37'43,3"E, 678 m n/v; 43°17'31,3"N, 16°37'40,6"E, 680 m n/v; 43°17'31,6"N, 16°37'37,4"E, 685 m n/v). Florističko i vegetacijsko istraživanje izvršeno je od travnja do rujna tijekom 2014. godine. Vegetacijsko istraživanje napravljeno je prema principima Zürich-Montpellier škole (Braun-Blanquet 1964), a tipovi vegetacije su određeni prema Anonymous (2009). Na svakoj lokaciji izrađeno je šest fitocenoloških snimaka površine 10 m<sup>2</sup>, a rezultati su prikazani u sintetskoj tablici (Tab. 1). Determinacija biljnih svojiti izvršena je pomoću Tutin i sur. (1964-1980), Pignatti (1982), Tutin i sur. (1993) i Domac (1994), a popis imena svojiti je usklađen s bazom podataka Flora Croatica (Nikolić 2016).



**Slika 1.** Geografski položaj i lokacije istraživanih cisterni-pojila na otoku Braču.

## Rezultati i rasprava

Na prvoj lokaciji su tri cisterne-pojila u blizini naselja Supetar u eumediteranskoj zoni koje se nalaze u okviru zajednice *Erico-Cistetum cretici* Horvatić 1958 (prema Horvatić 1963). Cisterne-pojila su na 45, 50 i 75 m nadmorske visine, sjeverne ekspozicije. Najveća od njih naziva se Stubal, koja je na 75 m nadmorske visine. Nalaze se na geološkoj podlozi svijetlosmeđih i bijelih vapnenaca (Nastič i sur. 1957/58). Druga lokacija, na granici eumediteranske i submediteranske zone, je cisterna-pojilo kod Nerežišća koja se nalazi u okviru zajednice *Quercu ilicis-Pinetum dalmaticae* Trinajstić 1986 (prema Vukelić i sur. 2008) na nadmorskoj visini od 316 m, sjeverne ekspozicije. Nalazi se na geološkoj podlozi dolomitnih vapnenaca. Treća lokacija su tri cisterne-pojila Trolokve u zaštićenom području platoa Vidova gora u submediteranskoj zoni koje se nalaze u okviru zajednice *Erico manipuliflorae-Pinetum dalmaticae* Trinajstić 1986 (prema Vukelić i sur. 2008). Cisterne-pojila su na nadmorskoj visini od 678 m, 680 m i 685 m, a nalaze se na geološkoj podlozi svijetlosmeđih vapnenaca i dolomita. Cisterne-pojila ponajprije su služili za napajanje stoke, najčešće ovaca koje se i danas, ali u znatno manjem broju uzgajaju na otoku Braču. Opadanjem broja ovaca i ostalih domaćih životinja na otoku, veliki dio pojila-cisterni je zapušten i obrastao je vodenom vegetacijom, dok su u vrijeme intenzivnog uzgoja, pojila redovito bila čišćena od biljaka i mulja. Istraživanju ove vegetacije nije posvećena dovoljna pažnja prilikom botaničkih istraživanja (Ruščić 2010, Bogdanović i sur. 2012, Vladović i sur. 2015), pa je poradi toga jedan dio svojiti za floru ovog otoka ostao neregistriran, kao i vegetacija koja se razvila u zapuštenim cisternama-pojilima. Na navedenim lokacijama ustanovljene su četiri biljne zajednice prema Anonymus (2009) koje pripadaju trima vegetacijskim razredima, a sintetske fitocenološke snimke za sve navedene biljne zajednice prikazane su u Tablici 1.

Razred *POTAMETEA* R. Tx. et Preising 1942  
 Red *Potametalia* W. Koch 1926  
 Sveza *Potamion eurosibiricum* W. Koch 1926  
 Zajednica *Potameto-Najadetum* Horvatić et Micevski 1960  
 Zajednica *Potametum natantis* Lkšić. et Pavlović 1976

Razred *PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA*  
 Klika in Klika et Novák 1941  
 Red *Phragmitetalia* W. Koch 1926  
 Sveza *Phragmition* W. Koch 1926  
 Zajednica *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953

Razred *ISÖETO-NANOJUNCETEA* Br.-Bl. et  
 R. Tx. ex Westhoff et al. 1956.  
 Red *Cyperetalia fusci* Pietsch 1963  
 Sveza *Nanocyperion* W. Koch ex Libbert 1932  
 Zajednica *Cyperetum flavescens* W. Koch  
 1926 em. Aichinger 1933

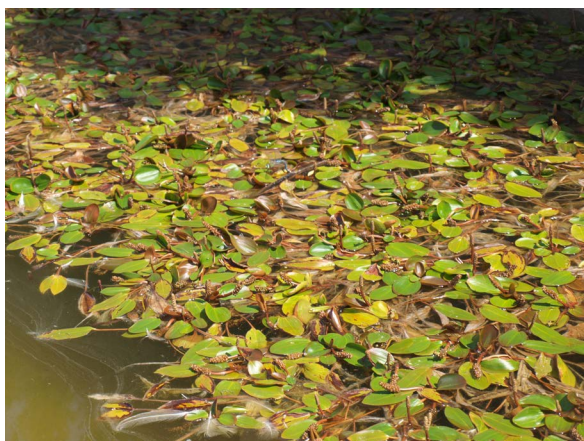
**Tablica 1.** Sintetski prikaz fitocenoloških snimaka cisterni-pojila otoka Brača. Biljne zajednice su označene brojevima: (1) *Potameto-Najadetum* (Trolokve-Vidova Gora), (2) *Potametum natantis* (Stubal-Supetar), (3) *Typhetum angustifoliae* (Supetar: dvije cisterne-pojila) i (4) *Cyperetum flavescens* (Nerežišća).

Biljna zajednica	1	2	3	4
Broj fitocenoloških snimaka	6	6	6	6
Površina vegetacijskih snimaka 10 m <sup>2</sup>				
<i>Potamogeton natans</i> L.	-	V	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> L.	V	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> L.	-	II	II	-
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	V	-	-	-
<i>Zannichelia palustris</i> L.	-	V	IV	-
<i>Typha angustifolia</i> L.	-	-	V	-
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	-	-	-	V
<i>Juncus bufonius</i> L.	II	-	III	IV
<i>Juncus compressus</i> Jacq.	I	-	-	III
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.	-	-	-	I
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix in Vill.	IV	-	II	-
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	I	-	-	-
<i>Ranunculus chius</i> DC.	-	-	I	-
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	V	-	-	-
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	-	-	I	I
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	-	-	III	-
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	-	-	-	II

### Zaključak

Istražujući vegetaciju i floru cisterni-pojila kao i floru uže okolice samih cisterni, na otoku Braču je po prvi puta bilježeno 18 biljnih svojti koje su ovdje poredane abecednim redom (usporedi Ruščić 2010): *Allium pallens* L. ssp. *tenuiflorum* (Ten.) Stearn, *Carex hirta* L., *Crepis sancta* (L.) Babč., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm., *J. bufonius* L., *J. compressus* Jacq., *Lythrum hyssopifolia* L., *Medicago doliata* Carmign., *Ornithogalum gussonei* Ten., *Potamogeton crispus* L., *P. natans* L. (Sl. 2), *Ranunculus aquatilis* L., *R. chius* DC., *Sedum caespitosum* (Cav.) DC., *Typha angustifolia* L., *Valerianella coronata* (L.) DC. i *Zannichelia palustris* L. Time je do sada za floru otoka Brača utvrđeno ukupno 1144 svojti vaskularnih biljaka.

Tijekom 2014. godine na otoku Braču (srednja Dalmacija, Hrvatska) izvršeno je vegetacijsko i florističko istraživanje cisterni-pojila na tri lokacije. Cisterne-pojila su djelo ljudi, izuzev jednog pojila na Vidovoj gori (Trolokve). Zapuštanjem cisterni-pojila povećala se floristička i vegetacijska raznolikost otoka Brača. Na istraživanim lokacijama utvrđene su sljedeće biljne zajednice: *Potameto-Najadetum* Horvatić et Micevski 1960, *Potametum natantis* Lkšić. et Pavlović 1976, *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953 i *Cyperetum flavescens* W. Koch 1926 em. Aichinger 1933. U ovom istraživanju po prvi puta za floru otoka Brača zabilježeno je 18 novih svojti vaskularnih biljaka. Ukupan broj vaskularnih svojti registriranih za floru otoka Brača za sada iznosi 1144. Sustavno istraživanje vegetacije i flore cisterni-pojila otoka Brača nastavlja se.



Slika 2. Vrsta *Potamogeton natans* L. u cisterni Stubal kod Supetra.

#### Literatura

- **Anonymous (2009):** Nacionalna klasifikacija staništa. <http://www.dzpp.hr/>
- **Bogdanović, S., Boršić, I., Rešetnik, I., Šegedin, T. (2012):** Taxonomic revision of the genus *Fumana* (Cistaceae) in Croatia. *Plant Biosystems* 146 (Suppl. 1): 69-85.
- **Braun-Blanquet J. (1964):** Pflanzensozologie. Springer Verlag, Wien.
- **Crkvenčić, I., Friganović, M., Sić, M., Pavić, R., Rogić, V. (1974):** Geografija SR Hrvatske, knjiga 6 – južno hrvatsko primorje. Školska knjiga, Zagreb.
- **Domac, R. (1994):** Flora hrvatske, priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.
- **Horvatić, S. (1963):** Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja. *Acta Botanica Croatica* 22: 27-81.
- **Nastić, V., Josipović, J., Novakovski, T., Cubrilović, P., Cubraković, V. (1957/58):** Geološka karta ostrva Brača 1 : 25.000. F. s. d. Zavoda za geol. geof. istraž., Beograd.
- **Nikolić, T. (ur.) (2016):** Flora Croatica Database. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod s botaničkim vrtom, Zagreb. <http://hirc.botanic.hr/fcd> (pristupljeno 29. siječnja 2016.).
- **Pignatti, S. (1982):** Flora d' Italia, 1–3. Edizioni Agricole, Bologna.
- **Rubić, I. (1952):** Naši otoci u Jadranu. Novo doba, Split.
- **Ruščić, M. (2010):** Flora otoka Brača. Doktorska disertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- **Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (ur.) (1964-1980):** Flora Europaea, 2-5. University Press, Cambridge.
- **Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, A.O., Edmondson, J.R., Heywood, V. H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S. M., Webb, D. A. (ur.) (1993):** Flora Europaea, vol 1. 2nd ed. University Press, Cambridge.
- **Vladović, D., Ževrnja, N., Mekinić, S., Piasevoli, G. (2015):** Vegetation of the Cisterns/Watering places of the island of Brač (Dalmatia, Croatia). Book of Abstracts. International Symposium on Mediterranean Temporary Ponds - Sassari April 15-16-17, 2015, 75.
- **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.

#### Prilozi bibliografiji flore Hrvatske / Contributions to the bibliography of Croatian flora

- **Bačić, T., Frajman, B., Dolenc Koce, J. (2016):** Diversification of *Luzula* sect. *Luzula* (Juncaceae) on the Balkan Peninsula – a cytogenetic approach. *Folia Geobotanica* DOI 10.1007/s12224-016-9235-2.
- **Boršić, I., Borovečki-Voska, Lj., Kutleša, P., Šemnički, P. (2015):** New localities of *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier (Apiaceae) in Croatia and control measures taken. *Periodicum Biologorum* 117(3): 449-452.
- **Dujmović Purgar, D., Škvorc, A., Židovec, V. (2015):** Uporabna vrijednost samoniklog bilja grada Čakovca. *Agronomski glasnik* 77(3): 109-124.
- **Glasnović, P., Novak, Š., Behrić, S., Fujs, N. (2015):** Towards a checklist of the vascular flora of the Neretva River Delta (Croatia). *Natura Croatica* 24(2): 163-190.
- **Grdiša, M., Jug-Dujaković, M., Lončarić, M., Carović-Stanko, K., Ninčević, T., Liber, Z., Radosavljević, I., Šatović, Z. (2015):** Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.): A Review of Biochemical Contents, Medical Properties and Genetic Diversity. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 80(2): 69-78.
- **Hardion, L., Dumas, P.-J., Abdel-Samad, F., Dagher Kharrat, M. B., Surina, B., Affre, L., Médail, F., Bacchetta, G., Baumel, A. (2016):** Geographical isolation caused the diversification of the Mediterranean thorny cushion-like *Astragalus* L. sect. *Tragacantha* DC. (Fabaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 97: 187-195.
- **Hohla, M., Diewald, W., Király, G. (2015):** *Limonium*

- gmelini* – eine Steppenpflanze an österreichischen Autobahnen sowie weitere Neuigkeiten zur Flora Österreichs. *Stapfia* 103: 127-150.
- **Jasprica, N., Dolina, K., Milović, M. (2015):** Plant taxa and communities on three islets in south Croatia, NE Mediterranean. *Natura Croatica* 24(2): 191-213.
  - **Király, G., Hohla, M. (2015):** Erstnachweis von *Rubus ambrosius* (*Rubus* ser. *Rubus*, Rosaceae) in Österreich. *Stapfia* 103: 121-126.
  - **Király, G., Hohla, M. (2015):** New stage of the invasion: *Sporobolus vaginiflorus* (Poaceae) reached Hungary. *Studia botanica hungarica* 46(2): 149-155.
  - **Konowalik, K., Wagner, F., Tomasello, S., Vogt, R., Oberprieler, C. (2015):** Detecting reticulate relationships among diploid *Leucanthemum* Mill. (Compositae, Anthemideae) taxa using multilocus species tree reconstruction methods and AFLP fingerprinting. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 92: 308-328.
  - **Kovačić, S. (2015):** Plethora of plants – collections of the Botanical garden, Faculty of Science, University of Zagreb (1): Temperate glasshouse exotics – historic overview. *Natura Croatica* 24(2): 361-397.
  - **Kremer, D., Lukač, G., Brkljačić, A., Brajković, J., Čulinović, K., Randić, M. (2015):** New localities of endemic *Aquilegia kitaibelii* Schott and *Cardaminopsis croatica* (Schott, Nyman et Kotschy) Jáv. in Croatia. *Natura Croatica* 24(2): 345-359.
  - **Maslo, S. (2015):** Alien flora of the city of Mostar (Bosnia and Herzegovina). *Herbologia* 15(2): 1-16.
  - **Maslo, S. (2015):** *Fumaria gaillardotii* Boiss. (Fumariaceae) – a New Species in the Flora of Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, Prirodne nauke* 35: 55-59.
  - **Pandža, M., Milović, M. (2015):** Flora of the Veliki Lagan and Mali Lagan islets (Dugi otok island, Croatia). *Natura Croatica* 24(2): 215-222.
  - **Reduron, J.-P., Rottensteiner, W. K., Scheuer, C. (2015):** Beiträge zur Flora von Istrien V: The Istrian Apiaceae: a new determination key, distribution maps, and a list of specimens housed in the herbarium GZU. *Fritschiana (Graz)* 81: 1-80.
  - **Rottensteiner, W. K. (2016):** Attempt of a morphological differentiation of *Helleborus* species in the Northwestern Balkans. *Modern Phytomorphology* 9 (Suppl.): 17-33.
  - **Španiel, S., Kempa, M., Sánchez, E. S., Fuertes-Aguilar, J., Mota, J. F., Al-Shehbaz, I. A., German, D. A., Olšavska, K., Šingliarová B., Lihová, J. Z., 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* (doi: 301(10): 2463-2491.).
  - **Zebec, M., Idžojić, M., Poljak, I., Modrić, I. (2015):** Raznolikost gorskog brijesta (*Ulmus glabra* Huds.) na području Gorsko-kotlinske Hrvatske prema morfološkim obilježjima listova. *Šumarski list* 139(9-10): 429-439.
  - **Zebec, M., Idžojić, M., Šatović, Z., Poljak, I., Liber, Z. (2016):** Alive and kicking, or, living on borrowed time? – Microsatellite diversity in natural populations of the endangered *Ulmus minor* Mill. sensu latissimo from Croatia. *Acta Botanica Croatica* 75(1): 53-59.