

ISSN 2623-6575

UDK 63

GLASILO FUTURE

PUBLIKACIJA FUTURE - STRUČNO-ZNANSTVENA UDRUGA ZA PROMICANJE ODRŽIVOG RAZVOJA, KULTURE I MEDNARODNE SURADNJE, ŠIBENIK

VOLUMEN 6 BROJ 1

SVIBANJ 2023.

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

Nakladnik:

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

Adresa uredništva:

Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska / Croatia

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

✉: urednistvo@gazette-future.eu / editors@gazette-future.eu

🌐: www.gazette-future.eu

Uredivački odbor / Editorial Board:

Nasl. izv. prof. dr. sc. Boris Dorbić, prof. struč. stud. – glavni i odgovorni urednik / *Editor-in-Chief*
Emilija Friganović, dipl. ing. preh. teh., v. pred. – zamjenica g. i o. urednika / *Deputy Editor-in-Chief*
Ančica Sečan, mag. act. soc. – tehnička urednica / *Technical Editor*
Antonia Dorbić, mag. art. – zamjenica tehničke urednice
Prof. dr. sc. Željko Španjol
Mr. sc. Milivoj Blažević
Vesna Štibrčić, dipl. ing. preh. teh.
Gostujuća urednica / *Guest editor* / (2023) 6(1) – Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg

Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:

Dr. sc. Gean Pablo S. Aguiar – Savezna republika Brazil (Universidade Federal de Santa Catarina)
Prof. dr. sc. Kiril Bahcevandziev – Portugalska Republika (Instituto Politécnico de Coimbra)
Prof. dr. sc. Martin Bobinac – Republika Srbija (Šumarski fakultet Beograd)
Prof. dr. sc. Zvezda Bogevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)
Dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emeritus – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Duška Čurić – Republika Hrvatska (Prehrambeno-biotehnoški fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Margarita Davitkovska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)
Prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Josipa Giljanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)
Prof. dr. sc. Semina Hadžiabić – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)
Prof. dr. sc. Péter Honfi – Mađarska (Faculty of Horticultural Science Budapest)
Prof. dr. sc. Mladen Ivić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)
Doc. dr. sc. Anna Jakubczak – Republika Poljska (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)
Dr. sc. Željko Jurjević – Sjedinjene Američke Države (EMSL Analytical, Inc., North Cinnaminson, New Jersey)
Prof. dr. sc. Mariia Kalista – Ukrajina (National Museum of Natural History of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv)
Prof. dr. sc. Tajana Krička – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Doc. dr. sc. Dejan Kojić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)
Slobodan Kulić, mag. iur. – Republika Srbija (Srpska ornitološka federacija i Confederation ornitologique mondiale)
Prof. dr. sc. Branka Ljevnaić-Mašić – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu)
Doc. dr. sc. Zvonimir Marijanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)
Semir Maslo, prof. – Kraljevina Švedska (Primary School, Lundåkerskolan, Gislaved)
Prof. dr. sc. Ana Matin – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Elizabeta Miskoska-Milevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana)
Prof. dr. sc. Bosiljka Mustać – Republika Hrvatska (Sveučilište u Zadru)
Prof. dr. sc. Ayşe Nilgün Atay – Republika Turska (Mehmet Akif Ersoy University – Burdur, Food Agriculture and Livestock School)
Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Bojan Simovski – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za šumarski nauki, pejzažna arhitektura i ekoinženering "Hans Em" Skopje)
Prof. dr. sc. Davor Skejić – Republika Hrvatska (Građevinski fakultet Zagreb)
Akademik prof. dr. sc. Mirko Smoljić, prof. struč. stud. – Republika Hrvatska (Sveučilište Sjever, Varaždin/Koprivnica, Odjel ekonomije)
Prof. dr. sc. Nina Šajna – Republika Slovenija (Fakulteta za naravoslovje in matematiko)
Doc. dr. sc. Mladenka Šarolić, prof. struč. stud. – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)
Prof. dr. sc. Andrej Šušek – Republika Slovenija (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor)
Prof. dr. sc. Elma Temim – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)
Doc. dr. sc. Merima Toromanović – Bosna i Hercegovina (Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću)
Prof. dr. sc. Marko Turk – Republika Hrvatska (Visoka poslovna škola PAR)
Prof. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)
Prof. dr. sc. Ana Vujošević – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)
Sandra Vuković, mag. ing. – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)
Prof. dr. sc. Vesna Židovec – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Grafička priprema: Ančica Sečan, mag. act. soc.

Objavljeno: 10. svibnja 2023. godine.

Časopis izlazi u elektroničkom izdanju dva puta godišnje, krajem lipnja i prosinca, a predviđena su i dva specijalna izdanja tijekom godine iz biotehničkog područja.

Časopis je besplatan. Rukopisi i recenzije se ne vraćaju i ne honoriraju.

Autori/ce su u potpunosti odgovorni/e za sadržaj, kontakt podatke i točnost engleskog jezika.

Umnožavanje (reproduciranje), stavljanje u promet (distribuiranje), priopćavanje javnosti, stavljanje na raspolaganje javnosti odnosno prerada u bilo kojem obliku nije dopuštena bez pismenog dopuštenja Nakladnika.

Sadržaj objavljen u Glasilu Future može se slobodno koristiti u osobne i obrazovne svrhe uz obvezno navođenje izvora.

Časopis je indeksiran u CAB Abstract (CAB International).

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

FUTURA – stručno-znanstvena udruga za promicanje održivog razvoja, kulture i međunarodne suradnje, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska

(2023) 6 (1) 01–110

SADRŽAJ:

	Str.
<i>Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)</i>	
<i>Dubravka Dujmović Purgar, Martina Skendrović Babojelić, Maja Jurić, M. Kušen, Vesna Židovec</i>	
Inventarizacija samonikle flore na području grada Zaprešića Inventory of wild flora in the town of Zaprešić	01–27
<i>Tanja Žuna Pfeiffer, T. Mandir, Dubravka Špoljarić Maronić, F. Stević, Nikolina Bek, Ana Martinović</i>	
Rasprostranjenost pajasena (<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle), invazivne biljne vrste, na području grada Osijeka Distribution of the tree of heaven (<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle), invasive plant species, in Osijek	28–42
<i>Pregledni rad (scientific review)</i>	
<i>Vesna Židovec, M. Kušen, M. Barić, Petra Pereković, M. Poje</i>	
Dendroflora grada Zagreba u 19. stoljeću – na primjeru parkova zagrebačke Zelene potkove, parkova Ribnjak, Maksimir i Tuškanac Dendroflora of the city of Zagreb in the 19th century – on the example of Zagreb's Green Horseshoe, Ribnjak, Maksimir and Tuškanac parks	43–58
<i>Petra Pereković, Ines Hrdalo, Dora Tomić Reljić, Monika Kamenečki</i>	
Ekološki principi u uređenju gradskih krajobraza Ecological principles in urban landscape design	59–75
<i>Stručni rad (professional paper)</i>	
<i>Nokolina Sabo, Tihana Miloloža, Ljiljana Krstin, Zorana Katanić, Tanja Žuna Pfeiffer, M. Šag</i>	
Novi podaci o rasprostranjenosti i staništima ljekovitih svojti papratnjača na području Slavonije New data on distribution and habitats of medicinal fern taxa in Slavonia	76–89
<i>Anja Zrnić, Nina Jeran, Vesna Židovec</i>	
Ukrasna i uporabna vrijednost različitih vrsta roda <i>Vaccinium</i> Ornamental and utilization values of different <i>Vaccinium</i> species	90–108
<i>Upute autorima (instructions to authors)</i>	109–110

Riječ gostujuće urednice [(2023) 6(1)]

Poštovani čitatelji Glasila Future,

ovaj broj časopisa posvećen je vegetaciji u urbanim sredinama, širokoj i kompleksnoj temi koja uz bilje koje u urbanim prostorima raste i razmnožava se bez čovjekova utjecaja obuhvaća i bilje što ga sadi, njeguje i održava čovjek. Problematike kojima se članci bave su stoga raznovrsne te ovu danas osobito aktualnu temu analiziraju s različitih aspekata.

Flora urbanih područja često je vrlo raznolika i bogata vrstama te pored zavičajnih (autohtonih) biljnih vrsta obuhvaća i velik broj vrsta stranog podrijetla (alohitone biljne vrste). Ponekad se alohtone vrste izuzetno dobro prilagode novim staništima te postanu invazivne. Izv. prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar i sur. proveli su inventarizaciju i analizu samonikle flore na području grada Zaprešića, koja je obuhvatila i analizu invazivnih te zaštićenih i ugroženih biljnih vrsta. U radu izv. prof. dr. sc. Tanje Žuna Pfeiffer i sur. prezentirani su rezultati istraživanja rasprostranjenosti invazivne vrste *Ailanthus altissima* na području grada Osijeka, uz analizu tipova staništa na kojima se pojavljuje te biljnih vrsta koje rastu u njenoj neposrednoj blizini.

Parkovi, šetališta i druge urbane zelene površine vitalni su dijelovi strukture grada i njegove povijesti. Rad izv. prof. dr. sc. Vesne Židovec i sur., uz kratki povijesni prikaz razvoja javnih zelenih prostora u gradu Zagrebu u 19. stoljeću, donosi pregled dendroflora koja se u to vrijeme koristila u uređenju zagrebačkih parkova i drugih zelenih površina.

Održavanje zelenih površina te planiranje i upravljanje razvojem urbane zelene infrastrukture važni su ne samo zbog njihove uloge u očuvanju biološke raznolikosti, već i zbog niza dobrobiti koje pruža gradsko zelenilo, poput poboljšanja kvalitete zraka, smanjenja učinka toplinskih otoka i podizanja otpornosti gradova na klimatske promjene. Urbana vegetacija je stoga jedan od ključnih čimbenika održivosti gradova, a rješenja temeljena na prirodi i urbana zelena infrastruktura imaju sve veću ulogu u strategijama planiranja razvoja urbanih područja. Rad izv. prof. dr. sc. Petre Pereković i sur. donosi sistematičan pregled i opis krajobraznih principa i tehnika koji se mogu primijeniti u uređenju urbanog krajobraza te na različite načine doprinijeti ekološkoj održivosti gradova.

Pored ukrasnih biljnih vrsta koje imaju dugu tradiciju sadnje na našim prostorima, velik je broj i onih čiji je potencijal primjene još nedovoljno istražen. Rad Nikoline Sabo i sur. posvećen je ljekovitim vrstama papratnjača na području Slavonije, od kojih se neke susreću i u urbanim područjima, a pored ljekovitih svojstava, mogu biti zanimljive i kao ukrasno bilje, ali i kao vrste s potencijalom za primjenu u fitoremedijaciji. Anja Zrnić i sur. proveli su detaljnu analizu ukrasnih svojstava različitih

vrsta roda *Vaccinium* te mogućih načina njihove primjene u uređenju urbanog krajobraza, s posebnim osvrtom na jestivost plodova i primjenu u oblikovanju tzv. jestivog krajobraza.

Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg

Gostujuća urednica [(2023) 6(1)]

Novi podaci o rasprostranjenosti i staništima ljekovitih svojti papratnjača na području Slavonije

New data on distribution and habitats of medicinal fern taxa in Slavonia

Nikolina Sabo^{1a*}, Tihana Miloloža^{1a}, Ljiljana Krstin^{1a}, Zorana Katanić^{1a}, Tanja Žuna Pfeiffer^{1b},
Matej Šag^{1b}

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.6.1.5

Citiranje/Citation²

Sažetak

Istraživanje ljekovitih svojti papratnjača provedeno je na tri lokaliteta na području Slavonije (istočna Hrvatska). Odabrani lokaliteti (Arboretum Lisičine, Park šuma Jankovac i grad Osijek) razvrstani su u dvije kategorije s obzirom na stupanj urbanizacije: 1) prirodna staništa/ruralna sredina i 2) urbana sredina. Zabilježeno je ukupno 12 svojti ljekovitih papratnjača unutar sedam porodica, od kojih su najzastupljenije svojte iz porodica *Equisetaceae* i *Aspleniaceae*. Samo jedna svojta bila je prisutna na svim lokalitetima. Ustanovljena je veća raznolikost svojti na prirodnim staništima. Zbog izraženih ljekovitih i nutritivnih svojstava kao i važnosti papratnjača u fitoremedijaciji, potrebno je provoditi daljnja istraživanja njihove raznolikosti u urbanim sredinama te educirati širu javnost o važnosti i mogućnostima primjene i uzgoja ove skupine biljaka u urbanim sredinama.

Ključne riječi: *Equisetaceae*, *Aspleniaceae*, urbana staništa, prirodna staništa, istočna Hrvatska.

Abstract

Research on medicinal fern taxa was conducted at three localities in the area of Slavonia (eastern Croatia). The selected localities (Lisičine Arboretum, Jankovac Forest Park and the city of Osijek) are classified into two categories with regard to the degree of urbanization: 1) natural habitats/rural environment and 2) urban environment. A total of 12 taxa of medicinal ferns within seven families were recorded, of which the most represented taxa are from the families *Equisetaceae* and *Aspleniaceae*. Only one taxon was present in all localities. A greater diversity of taxa was found in

¹ Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Zavod za biokemiju i molekularnu biologiju^a, Zavod za ekologiju voda^b, Cara Hadrijana 8/A, 31000 Osijek, Republika Hrvatska.

*E-mail: nsabo@biologija.unios.hr (dopisna autorica)

² Sabo, N., Miloloža, T., Krstin, L.J., Katanić, Z., Žuna Pfeiffer, T., Šag, M. (2023). Novi podaci o rasprostranjenosti i staništima ljekovitih svojti papratnjača na području Slavonije. *Glasilo Future*, 6(1), 76–89. / Sabo, N., Miloloža, T., Krstin, L.J., Katanić, Z., Žuna Pfeiffer, T., Šag, M. (2023). New data on distribution and habitats of medicinal fern taxa in Slavonia. *Glasilo Future*, 6(1), 76–89.

natural habitats. Due to the pronounced medicinal and nutritional properties as well as the importance of ferns in phytoremediation, it is necessary to conduct further research into their diversity in urban environments and to educate the general public about the importance and possibilities of using and growing this group of plants in urban environments.

Key words: *Equisetaceae*, *Aspleniaceae*, urban habitats, natural habitats, eastern Croatia.

Uvod

Vaskularna flora Republike Hrvatske izuzetno je bogata i raznolika. Ovoj skupini biljnog svijeta pripadaju biljke na višem stupnju razvoja – papratnjače i sjemenjače. Prema podacima popisa flore Hrvatske (engl. *Flora Croatica Database*, FCD) vaskularna flora Hrvatske broji 5153 vrsta i podvrsta (Nikolić, 2015-2022). Jedna od osnovnih karakteristika hrvatske vaskularne flore je bogatstvo ljekovitog bilja. Kada je riječ o ljekovitom bilju, većinom se misli na uobičajene, dobro istražene vrste sjemenjača, u prvom redu kritosjemenjača, poput lavande, nevena ili kadulje, dok se pojam rijetko veže uz papratnjače. Glavaš (2021) navodi kako ljudi obično ne razlikuju papratnjače niti im pridaju veće značenje, premda su velikim dijelom ljekovite, ukrasne i korisne, dok su pojedine i otrovne, ukazujući na važnost edukacije građanstva o ovoj značajnoj skupini vaskularnih biljaka. Suvremena sistematika broji oko 12 000 vrsta i podvrsta papratnjača (Glavaš, 2021; Nitta et al., 2022), predstavljajući drugu najraznovrsniju skupinu vaskularnih biljaka. Recentnim papratnjačama u Republici Hrvatskoj pripadaju podrazredi crvotočine (*Lycopodiidae*), preslice (*Equisetidae*) i paprati (*Polypodiidae*) (Nikolić, 2013; Nitta et al., 2022). Prema podacima FCD, crvotočine i preslice su u hrvatskoj flori zastupljene s po devet svojti, a paprati sa 73 svojte (Nikolić, 2015-2022).

Papratnjače su stoljećima poznate i korištene kao jestive i ljekovite biljke, osobito u Kini, Indiji i drugim azijskim zemljama (Dvorakova et al., 2021). Sadrže farmakološki aktivne sastojke, zbog kojih je moguća njihova primjena u medicini i pripremi ljekovitih biljnih droga. Kako u današnje vrijeme sve više ljudi teži zdravijem načinu života, biljnoj prehrani i primjeni biljnih lijekova, papratnjače su ponovno pridobile pozornost znanstvenika. Provedena su brojna istraživanja s ciljem analize kemijskog sastava papratnjača i utvrđivanja biološke aktivnosti pojedinih spojeva. Otkriveno je da papratnjače imaju snažan antioksidacijski učinak, antimikrobno, antibakterijsko, antivirusno i protuupalno djelovanje na ljudski organizam (Cao et al., 2017; Zhu i Zhao, 2019). Papratnjače sadrže značajne količine sekundarnih biljnih metabolita – fenolnih spojeva, glikozida, flavonoida, terpenoida, alkaloida, karotenoida, ali i omega-3 i omega-6 masnih kiselina (Đurđević et al, 2007; Ho et al., 2010; Cao et al., 2017; Vetter, 2018). Recentna istraživanja ukazuju i na to da ekstrakti pojedinih svojti papratnjača imaju antikancerogeno djelovanje, ali je većina kemijskih spojeva i dalje neistražena (Tomšik, 2013; Baskaran et al., 2018). Međutim, Tomšik (2013) upozorava da i veći broj otrovnih svojti papratnjača pokazuje i kancerogena svojstva, predstavljajući rizik za zdravlje čovjeka i životinja. Potencijalna toksičnost pojedinih kemijskih spojeva u ekstraktima papratnjača razlog je zbog

kojeg do danas ne postoji komercijalni ekstrakt papratnjača korišten u terapijske svrhe. U Republici Hrvatskoj, pojedine svojte papratnjača rijetko su korištene kao ljekovite, izuzev poljske preslice (Glavaš, 2021).

Papratnjače se pojavljuju na različitim staništima, od šuma mangrova i tresetnih močvara do stjenovitih planinskih vrhova i otvorenih pustinja, no najveća biološka raznolikost uočena je u vlažnim tropskim i suptropskim oblačnim šumama na srednjim visinama (European Red List, 2022). Nastanjuju i područja umjerenog pojasa, no u tom je slučaju broj vrsta znatno manji. Za područja polarnog pojasa karakteristično je svega nekoliko vrsta. Prema Köppenovoj podjeli klime na području Republike Hrvatske prevladava umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom (Cfb) (Šegota i Filipčić, 2003), stoga su papratnjače zastupljene s relativno malim brojem svojti. One se, ovisno o svojti, mogu pronaći na širokom spektru staništa s različitim stupnjem urbanizacije – od prirodnih staništa i ruralnih sredina do urbanih sredina. Stoga bi bilo važno da istraživanja koja se bave urbanom ekologijom uključe i papratnjače koje se sve se češće mogu uočiti na različitim staništima u urbanim sredinama (Morajkar et al., 2015).

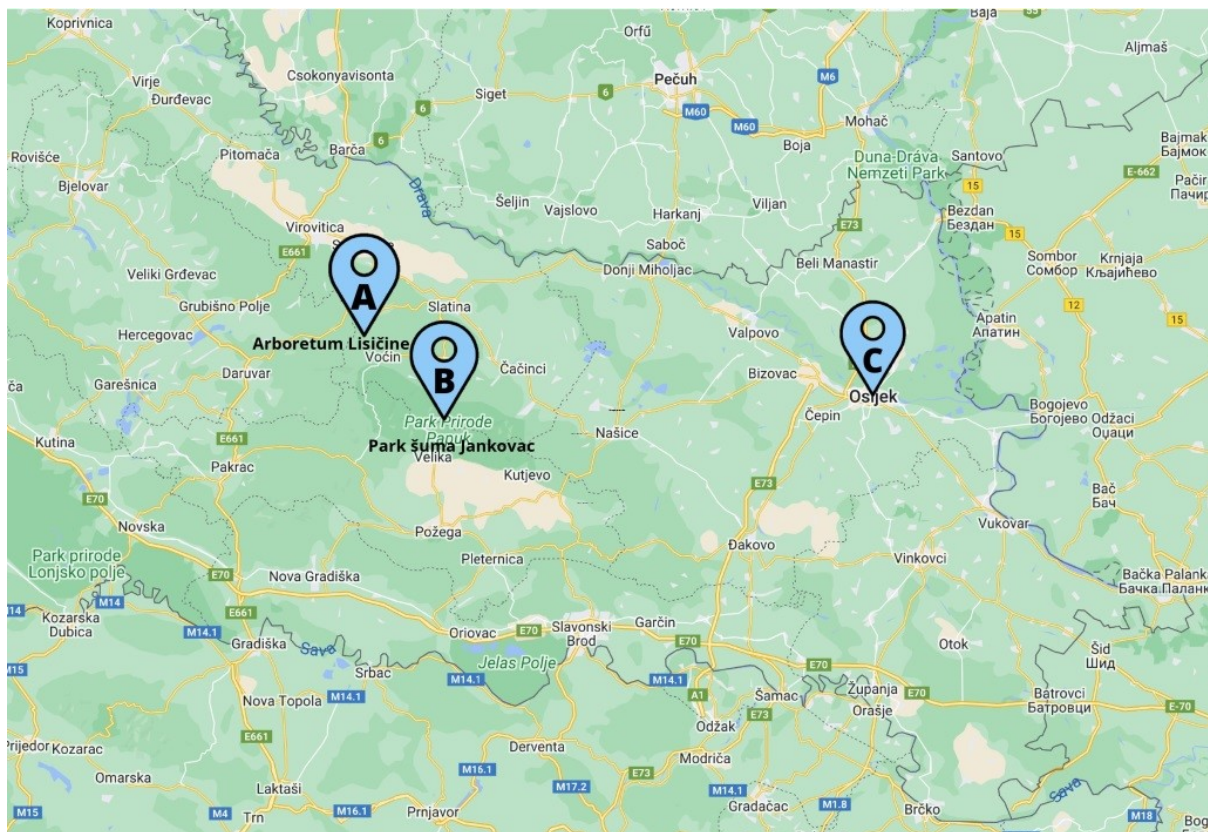
Zbog ekološkog značaja papratnjača, kao i zbog ljekovitih svojstava pojedinih vrsta, važno je istraživati raznolikost i zastupljenost papratnjača na području Republike Hrvatske. Podaci o pojedinim svojtima papratnjača na području Slavonije nisu poznati, nedostaju istraživanja o zastupljenosti papratnjača u urbanim sredinama i potencijalnom uzgoju, kao i noviji podaci o ljekovitosti i uporabi ovih biljaka kao prirodnih lijekova. Na temelju navedenog, cilj rada bio je istražiti raznolikost ljekovitih svojti papratnjača na različitim lokalitetima u slavonskoj regiji, kao i eventualne razlike u pojavljivanju pojedinih svojti na prirodnim staništima i u urbanim sredinama.

Materijali i metode

Područje istraživanja

Istraživanje je provedeno na području Slavonije – Arboretumu Lisičine, park šumi Jankovac i gradu Osijeku (slika 1). Slavonija je regija na području istočne Hrvatske čije su granice rijeka Drava na sjeveru i rijeka Sava na jugu, dok na istoku granica prati rijeku Dunav i državnu granicu, a na zapadu rijeku Ilovu, tj. granicu čini izdvojena zona Virovitica – Daruvar – Pakrac – Novska (Sarjanović, 2014). Na području Slavonije, kao i u najvećem dijelu Republike Hrvatske, vlada umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom, s do 2000 sunčanih sati godišnje. Prosječna količina padalina kreće se od 600 do 1200 mm godišnje (Tkalčec, 2016). Najsuši dio godine pretežno je u hladnom razdoblju, dok je kontinentalni maksimum padalina karakterističan u ljetnom razdoblju (Sarjanović, 2014; Državni hidrometeorološki zavod, 2022). Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda, u Osijeku minimalna količina padalina u veljači prosječno iznosi 42,5 mm, dok ljetni maksimum dostiže

prosječno u lipnju s 82,1 mm. Temperatura zraka varira u prosjeku od -0,6°C u siječnju do 21,7°C u srpnju. Na području Slavonije uz crnicu prevladavaju aluvijalna i močvarna tla (Tkalčec, 2016).



Slika 1. Prikaz područja istraživanja u Slavoniji (A – Arboretum Lisičine, B – Park šuma Jankovac, C – Osijek) (izrađeno korištenjem aplikacije Google maps)

Figure 1. Overview of the research area in Slavonia (A – Arboretum Lisičine, B – Jankovac Forest Park, C – Osijek) (created using the Google maps application)

Terenska istraživanja i determinacija svojti papratnjača

Terenska istraživanja provedena su u mjesecu svibnju, u razdoblju od 2015. do 2022. godine. Odabir lokaliteta temeljio se na preliminarnom istraživanju i obilasku područja s prethodno najviše zabilježenih nalaza papratnjača sukladno dostupnim literaturnim podacima (Nikolić, 2015-2022), kao i područja gdje se redovito održava terenska nastava za studente Odjela za biologiju, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Lokaliteti su, s obzirom na stupanj urbanizacije, razvrstani u dvije kategorije: prirodna staništa/ruralna sredina (Arboretum Lisičine, park šuma Jankovac) i urbana sredina (grad Osijek). Tijekom istraživanja primijenjene su uobičajene metode determinacije, prikupljanja, bilježenja i fotografiranja biljnih svojti na terenu. Izrađen je sistematski pregled papratnjača u obliku herbarija. Prilikom determinacije korišteni su ključevi autora Jávorka i Csapody (1975) i Nikolić (2015-2020). Latinski i narodni nazivi biljnih svojti usklađeni su s FCD podacima (Nikolić, 2015-2022). Podaci o staništu također su preuzeti s FCD (Nikolić, 2015-2022). Popis

korištenih literaturnih izvora prema kojima je definirana ljekovitost zabilježenih papratnjača naveden je u tablici 2.

Analiza i obrada prikupljenih podataka podrazumijevala je provjeru fotografiranog biljnog materijala s terena, pregled herbarijskih materijala prikupljenih tijekom godišnjih izlazaka na teren pohranjenih na Odjelu za biologiju, kao i proučavanje dostupnih literaturnih podataka (Nikolić, 2015–2022).

Rezultati i diskusija

Popis ljekovitih svojti papratnjača zabilježenih na području tri istraživana lokaliteta u Slavoniji prikazan je u tablici 1. Ukupno je na sva tri lokaliteta zabilježeno 12 svojti papratnjača s izraženim ljekovitim svojstvima. Zabilježene svojte razvrstane su u ukupno sedam porodica, od kojih su najzastupljenije porodice *Equisetaceae* i *Aspleniaceae*, svaka predstavljena s ukupno tri svojte.

Na lokalitetu Park šuma Jankovac zabilježeno je svih 12 ljekovitih svojti, dok je na lokalitetima Osijek i Arboretum Lisičine zabilježeno pet odnosno tri svojte. Uspoređujući raznolikost papratnjača na prirodnom tipu staništa s onim u urbanoj sredini, ustanovljena je veća raznolikost svojti na prirodnim staništima. U Park šumi Jankovac zabilježen je najveći broj svojti zbog očuvanja vlažnog staništa, što je u skladu s podacima dostupnim u FCD bazi (Nikolić, 2015-2022). Pet vrsta zabilježeno je i na području Park šume Jankovac i u gradu Osijeku: *Equisetum arvense*, *E. telmateia*, *E. palustre*, *Asplenium trichomanes* i *Dryopteris filix-mas*, dok je samo jedna svojta, *E. telmateia*, bila zajednička lokalitetima Arboretum Lisičine i Osijek. Vrsta *E. telmateia* je ujedno i jedina svojta zajednička svim trima lokalitetima, što ukazuje na činjenicu da se dobro prilagođava mikroklimatskim uvjetima. Općenito se najčešće može pronaći na zamočvarenom šumskom tlu, na šumskim čistinama i u sjenovitim zajednicama. Nadalje, samo su tri svojte bile zajedničke lokalitetima Arboretumu Lisičine i Park šumi Jankovac: *Lycopodium clavatum*, *E. telmateia* i *Pteridium aquilinum*. Navedeni podatak ukazuje na to da su lokaliteti, iako udaljeni tek 35 km, vrlo različiti s obzirom na mikroklimatske uvjete staništa. Othman et al. (2015) u svom su istraživanju utjecaja nadmorske visine i mikroklimne na rasprostranjenost papratnjača naveli da su intenzitet svjetlosti, relativna vlažnost i temperatura ograničavajući parametri. Ovakva se rasprostranjenost može objasniti i ekologijom pojedine svojte i nekim njenim biološkim osobinama (Daniel i Lecamp, 2004). Primjerci herbariziranih svojti navedenih u tablici 1 prikazani su na slici 2.

Tablica 1. Popis ljekovitih papratnjača na odabranim lokalitetima u Slavoniji u razdoblju od 2015. do 2022. godine. U tablici su zelenim tonovima označeni lokaliteti prirodnog staništa/ruralne sredine (A – Arboretum Lisičine, B – Park šuma Jankovac), a plava boja označava urbanu sredinu (C – Osijek)

Table 1. List of fern species with medicinal properties collected in research area in Slavonia in the period from 2015 to 2022. In the table, the localities of the natural habitat/rural environment are marked in green (A – Lisičine Arboretum, B – Jankovac Forest Park), and the blue color indicates the urban environment (C – Osijek).

Porodica	Latinski naziv vrste	Narodni naziv vrste	Nalazište*			Stanište
			A	B	C	
<i>Lycopodiaceae</i>	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	obična crvotočina	+	+		uz rub acidofilne crnogorične i mješovite šume
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum arvense</i> L.	poljska preslica		+	+	vlažna i suha tla oranica, travnjaka, zapuštenih mjesta, na sušim staništima
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	velika preslica	+	+	+	zamočvarena šumska tla, sjenovite zajednice i šumske čistine
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum palustre</i> L.	močvarna preslica		+	+	pješčane i vlažne močvarne livade, travnjaci
<i>Hypolepidaceae</i>	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	orlovska bujad	+	+		rub šume hrasta i graba, mješovita šuma hrasta kitnjaka i obične breze
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium ceterach</i> L.	ljekovita slezenica		+		pukotine, stijene i zidovi, sjenovite šume
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	obična slezenica		+		šuma bukve i jele, šuma graba
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	smeđa slezenica		+	+	pukotine vapnenačkih i nevapnenačkih stijena
<i>Woodsiaceae</i>	<i>Athyrium filix-femina</i> L. (Roth)	ženska bujadika		+		tamne i polusvijetle šume, humozna i vlažna staništa
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium vulgare</i> L.	obična oslad		+		šuma bukve, sjenovite šume i stijene obrasle mahovinom
<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	šumska paprat		+	+	bukove šume, termofilne šume jele i crnoga graba, vlažna i sjenovita mjesta
<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) Woyen.	čekinjava papratnjača		+		šuma



Slika 2. Herbarizirani primjerci ljekovitih svojti papratnjača prikupljeni na istraživanim lokalitetima u Slavoniji. 1. *Lycopodium clavatum* L., 2. *Equisetum arvense* L., 3. *Equisetum palustre* L., 4. *Equisetum telmateia* Ehrh., 5. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, 6. *Asplenium ceterach* L., 7. *Asplenium scolopendrium* L., 8. *Asplenium trichomanes* L., 9. *Athyrium filix-femina* L. (Roth), 10. *Polypodium vulgare* L., 11. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, 12. *Polystichum setiferum* (Forssk.) Woyl.

Figure 2. Herbarium specimens of medicinal fern taxa collected at research area in Slavonia. 1. *Lycopodium clavatum* L., 2. *Equisetum arvense* L., 3. *Equisetum palustre* L., 4. *Equisetum telmateia* Ehrh., 5. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, 6. *Asplenium ceterach* L., 7. *Asplenium scolopendrium* L., 8. *Asplenium trichomanes* L., 9. *Athyrium filix-femina* L. (Roth), 10. *Polypodium vulgare* L., 11. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, 12. *Polystichum setiferum* (Forssk.) Woyl.

Podataka o raznolikosti i rasprostranjenosti papratnjača na području Slavonije gotovo da i nema. Prema dosadašnjim istraživanjima zabilježeno je devet svojti papratnjača iz šest porodica na području Parka prirode Kopački rit (Đaković, 2020). Istraživanja na području središnje Hrvatske su brojnija. Vitko (2021) je na području grada Samobora i okolice zabilježila pet biljnih svojti unutar četiri porodice, od kojih su ljekovite *Asplenium scolopendrium*, *A. trichomanes*, *E. arvense* i *Polypodium vulgare*. Svojta *A. trichomanes* ovim je istraživanjem zabilježena na području grada Osijeka, dok su sve navedene svojte pronađene na području Park šume Papuk. Buzjak et al. (2011) također su proveli istraživanje na području Žumberka i Samoborskog gorja. Od ukupno 12 zabilježenih svojti papratnjača, ljekovite svojte karakteristične i za područje Slavonije su: *A. scolopendrium*, *A. trichomanes*, *Athyrium filix-femina*, *D. filix-mas*, *P. vulgare*, *Polystichum setiferum* i *P. aquilinum*. Također, Šoštarić et al. (2013) su na području Parka prirode Žumberak – Samoborsko gorje zabilježili osam vrsta papratnjača unutar tri porodice, od kojih su *P. aquilinum*, *A. filix-femina*, *A. scolopendrium*, *A. trichomanes* i podvrsta *A. trichomanes-ramosum* ljekovite i također zabilježene u slavonskoj regiji. U radu Milovića (2002) istražena je flora Šibenika i okolice, pri čemu je zabilježeno šest svojti papratnjača iz tri porodice, od kojih su po ljekovitosti poznate i Slavoniji zajedničke *Asplenium ceterach*, *A. trichomanes* i *P. setiferum*.

Istraživanja o samoniklom bilju u urbanim sredinama sve su važnija s obzirom na brzorastuću populaciju gradova i sve veću potražnju za zelenom infrastrukturom. Parkovi su jedan od rijetkih prirodnih tipova staništa koji su se zadržali u urbanim sredinama i u tom su kontekstu od velikog značaja za očuvanje biološke raznolikosti (Schmitt i Goetz, 2010). Gradska sredina ima veliki utjecaj na dinamiku biljnih zajednica, posebno u smislu klimatskih promjena (urbani toplinski otok), ekoloških poremećaja i obrasca rasprostranjivanja. Daniel i Lecamp (2004) ustanovili su urbano – ruralni gradijent u raspodjeli triju svojti porodice *Polypodiaceae*, nastao prvenstveno zbog klimatskog gradijenta temperature i vlažnosti između centra grada i prigradskih područja, ali i zbog smanjene sposobnosti rasprostranjivanja navedenih svojti. Morajkar et al. (2015) u svom su istraživanju zabilježili 11 porodica papratnjača, od kojih se većina prilagodila životnim uvjetima u urbanoj sredini i zadržala na betonskim površinama, na popločanim površinama, metalnim cijevima, vlažnim zidovima, gradskim drvoredima, prometnim cestama, gradskim parkovima, kućnim vrtovima i bunarima s pitkom vodom. Iako papratnjače općenito zauzimaju diskretne niše u šumama, ipak su raznolika skupina pa u područjima brze urbanizacije, gdje je drveće i grmlje erodirano, određene vrste pokazuju prilagodljivost u zauzimanju i kolonizaciji novih staništa. Sukladno navedenom, pojedine svojte bile bi pogodne za uzgoj u urbanim sredinama, kakav je i grad Osijek, koji je prepoznat po velikom broju parkova i razvijenoj zelenoj infrastrukturi. Navedeno bi pridonijelo očuvanju samoniklih svojti koje prirodno nastanjuju područje grada, ali i povećanju raznolikosti i ukrasnoj vrijednosti privatnih vrtova i okućnica.

Dosadašnja istraživanja papratnjača u ruralnim, prijelaznim i urbanim sredinama ukazuju na njihovu izuzetno važnu ulogu - pioniri su vegetacije, ali i ekonomski značajne biljke. Utvrđeno je da svojite *A. ceterach*, *A. trichomanes* i *A. adiantum nigrum* proizvode fenolne spojeve kao sekundarne metabolite, ispuštaju ih u tlo i kao pionirske vrste sudjeluju u stvaranju tla i humusa (Đurđević et al., 2007). Također je moguća njihova primjena kao potencijalnih ekoloških indikatora mikroklimatskih promjena u urbanim sredinama kao i primjena u svrhu saniranja onečišćenog okoliša posebice kroz apsorpciju metana, umjetnih gnojiva i teških metala, poput arsena (Othman et al., 2015). Zbog zeljastog sporofita i brzog rasta, papratnjače imaju veliki potencijal primjene u procesu fitoremedijacije (Praveen i Pandey, 2020). Međutim, najstariji oblik upotrebe papratnjača vezan je uz njihovu primjenu u svrhu liječenja različitih oboljenja. Primjena papratnjača zabilježenih ovim istraživanjem u svrhu liječenja prikazana je u tablici 2. Općenito, svojite porodica *Pteridaceae*, *Polypodiaceae* i *Adiantaceae* imaju značajnu medicinsku primjenu (Baskaran et al., 2018). Najpoznatija ljekovita svojta u Republici Hrvatskoj je *E. arvense*, a slijede ju *P. vulgare* i *P. aquilinum*.

Tablica 2. Pregled ljekovitih svojstava papratnjača i upotrebe u medicinske svrhe

Table 2. An overview of the medicinal properties of ferns and their medicinal uses

Ime svojte	Ljekoviti dio biljke	Upotreba	Izvor
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	spore (Lycopodii sporae)	kod bolesti probavnih, dišnih, mokraćnih i spolnih organa (neplodnost)	Pahlow (1989), Kušan (1956), Glavaš (2021)
<i>Equisetum arvense</i> L.	sterilne biljke (Equiseti herba)	dišni, mokraćno-spolni, probavni sustav, ozljede	Gelenčir i Gelenčir (1991), Pahlow (1989), Schaffner et al. (1999)
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	sterilne stabljike (Herba Equiseti maioris)	poremećaji mokraćno-spolnog i dišnog sustava	Kušan (1956), Glavaš (2021)
<i>Equisetum palustre</i> L.	list (Equiseti folium)	poremećaji mokraćno-spolnog sustava	Gelenčir i Gelenčir (1991)
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	nadzemni dio biljke	poremećaji optjecajnog sustava, infekcije i zaraze, poremećaji mišićno-koštanog sustava, poremećaji metaboličkog sustava	Gelenčir i Gelenčir (1991)
<i>Asplenium ceterach</i> L.	listovi	poremećaji krvi i krvožilnog sustava, upale i poremećaji dišnog sustava	Kušan (1956), Farras et al. (2022)
<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	listovi	poremećaji krvi i krvožilnog sustava, probavnog i mokraćno-spolnog sustava, upale, infekcije, poremećaji metabolizma	Kušan (1956), Gelenčir i Gelenčir (1991)
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	zeleni dijelovi biljke	bolesti dišnog sustava	Glavaš (2021) Farras et al. (2022)

Ime svojte	Ljekoviti dio biljke	Upotreba	Izvor
<i>Athyrium filix-femina</i> L. (Roth)	podanak (Rhizom athyrii)	poremećaji dišnog i mokraćnog sustava, upale, antitumorska svojstva, lijek protiv trakavice	Salehi et al. (2018)
<i>Polypodium vulgare</i> L.	podanak (Rhizom polypodii)	poremećaji probavnog, dišnog i mokraćno-spolnog sustava, poremećaji metabolizma, mišićno-koštanog sustava,	Pahlow (1989), Kušan (1956), Farras et al. (2021)
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	podanak (Rhizoma filicis maris)	lijek kod infekcija i zaraza, lijek protiv trakavice, grčeva mišića, bolesti dišnog sustava (tuberkuloza)	Glavaš (2021), Kušan (1956)
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) Woy.	podanak, listovi	antimitotički učinak	Şuğan et al. (2019)

Biološki učinci sekundarnih metabolita papratnjača su heterogeni – dok jedni pokazuju antioksidacijski učinak, drugi su izrazito toksični za životinje i ljude (Vetter, 2018). Primjerice, seskviterpeni karakteristični za svojtu *P. aquilinum* nazivaju se pterozini i pokazuju širok spektar djelovanja – mogu inhibirati rast bakterija, pokazuju potencijal u liječenju pretilosti i oba tipa dijabetesa (Vetter, 2018). S druge strane, *P. aquilinum* može biti i vrlo otrovna za ljude i životinje zbog prisutnosti seskviterpena koji su karcinogeni. Zbog visokog sadržaja fenolnih spojeva, papratnjače je moguće koristiti i kao alternativno povrće (Langhansova et al., 2021). Novija istraživanja ljekovitih svojstava papratnjača kreću se u smjeru razvoja antitumorskih lijekova. Utvrđeno je da metanolni ekstrakti svojti *A. trichomanes*, *C. officinarum* i *P. vulgare* uništavaju stanice različitih tipova raka bez izražene toksičnosti za ostale stanice, odnosno da se navedene svojte mogu koristiti kao izvor antioksidansa s farmaceutskom primjenom (Farràs et al., 2021, 2022). Na temelju navedenog, u budućnosti se očekuju intenzivnija istraživanja i početak primjene ekstrakata ljekovitih svojti papratnjača u svrhe liječenja, ali i češće sakupljanje i iskorištavanje samoniklih svojti papratnjača i njihovih dijelova za osobne potrebe. No, kako bi se sačuvala postojeća biološka raznolikost na prirodnim staništima i urbanim zelenim površinama, odnosno da bi se izbjeglo prekomjerno iskorištavanje i potencijalna ugroženost ljekovitih svojti, potrebno je uzgajati ih i koristiti prvenstveno biljke iz vlastitog uzgoja ili sakupljati ih za osobne potrebe samo na staništima gdje su zastupljene u velikim populacijama.

Zaključak

Na istraživanom području Slavonije zabilježeno je 12 ljekovitih svojti papratnjača, pri čemu je ustanovljena veća raznolikost na prirodnim staništima. Osim što su ljekovite i nutritivno važne, papratnjače imaju ukrasnu vrijednost i veliki potencijal u procesu fitoremedijacije. Kako bi se dobio jasniji uvid u raznolikost ljekovitih svojti papratnjača na području Slavonije, istraživanje je potrebno nastaviti i kontinuirano provoditi kroz nekoliko vegetacijskih sezona. S obzirom na mogućnost

prilagodbe pojedinih svojiti papratnjača životnim uvjetima urbane sredine, potrebno je osiguravati njihovo očuvanje te educirati širu javnost o važnosti i mogućnostima primjene i uzgoja ove skupine biljaka u urbanim sredinama.

Literatura

Baskaran, X., Geo Vigila, A., Zhang, S., Feng, S., & Liao, W. (2018). A review of the use of pteridophytes for treating human ailments. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B*, 19(2), 1–35.

Buzjak, N., Buzjak, S., Orešić, D. (2011). Florističke, mikroklimatske i geomorfološke značajke ponikve Japage na Žumberku (Hrvatska). *Šumarski list*, 35(3-4), 127-136.

Cao, H., Chai, T.-T., Wang, X., Morais-Braga, M.F.B., Yang, J.-H., Wong, F.-C., Wang, R., Yao, H., Cao, J., Cornara, L.; et al. (2017). Phytochemicals from fern species: Potential for medicine applications. *Phytochemistry Reviews*, 16, 379–440.

Daniel, H., Lecamp, E. (2004). Distribution of three indigenous fern species along a rural–urban gradient in the city of Angers, France. *Urban Forestry & Urban Greening*, 3, 19-27.

Državni hidrometeorološki zavod (2022). Klimatološki podaci. https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k1&Grad=osijek (pristupljeno: 10. 11. 2022.)

Dvorakova, M., Pumprova, K., Antonínová, Ž., Rezek, J., Haisl, D., Ekrt, L., Vanek, T., Langhansova, L. (2021). Nutritional and antioxidant potential of fiddleheads from European ferns. *Foods*, 10(2), 460. <https://doi.org/10.3390/foods10020460>

Đaković, M. (2020). *Floristička obilježja Kopačkog rita i delte Dunava*. Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Đurđević L., Mitrović M., Pavlović P., Bojović S., Jarić S., Oberan L., Gajić G., Kostić O. (2007). Total phenolics and phenolic acids content in leaves, rhizomes and rhizosphere soil under *Ceterach officinarum* D.C., *Asplenium trichomanes* L. and *A. adiantum nigrum* L. in the Gorge of Sicevo (Serbia). *Ekológia (Bratislava)*, 26 (2), 164–173.

European Red List (2022). *Introduction to lycopods and ferns*. https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/lycopods_and_ferns/introduction.htm (pristupljeno: 10. 11. 2022.).

Farràs, A., Mitjans, M., Maggi, F., Caprioli, G., Vinardell, M. P., López, V. (2021). *Polypodium vulgare* L. (*Polypodiaceae*) as a source of bioactive compounds: polyphenolic profile, cytotoxicity and cytoprotective properties in different cell lines. *Frontiers in Pharmacology*, 12: 727528. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.727528>

Farràs, A., Mitjans, M., Maggi, F., Caprioli, G., Vinardell, M. P., López, V. (2022). Exploring wild Aspleniaceae ferns as safety sources of polyphenols: The case of *Asplenium trichomanes* L. and *Ceterach officinarum* Willd. *Frontiers in Nutrition*, 9: 994215. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.994215>

Gelenčir, J., Gelenčir, J. (1991). *Atlas ljekovitog bilja*. Zagreb: Prosvjeta.

Glavaš, M. (2021). *Ljekovite papratnjače*. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb.

Ho, R., Taivini, T., Bianchini, J. P., Lafont, R., Raharivelomanana, P. (2010). Ferns: from traditional uses to pharmaceutical development, chemical identification of active principles. U: Kumar, A., Fernández, H., Revilla, M. A. (eds.). *Working with Ferns*. New York: Springer, 321-346.

Javorka, S., Csapody, V. (1975). *Iconographia florum partis Austro-orientalis europae centralis*. Budapest: Akadémiai Kiadó.

Kušan F. (1956). *Ljekovito i drugo korisno bilje*. Zagreb: Poljoprivredni nakladni zavod.

Langhansova, L., Pumprova, K., Haisel, D., Ekrt, L., Pavicic, A., Zajíčková, M., Vanek, T., Dvorakova, M. (2021). European ferns as rich sources of antioxidants in the human diet, *Food Chemistry* 356, 129637. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129637>

Milović, M. (2002). Flora Šibenika i okolice. *Natura Croatica*, 11(2), 171-223.

Morajkar, S., Sajeev, S., Hegde, S. (2015). Ferns: a thriving group of urban dwellers. *Bionature*, 35(1-2), 13-21.

Nikolić T. (2020). *Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 1. Uvodni dijelovi, sinopsis porodica, opće kazalo, literatura i dr.* Zagreb: Alfa d. d.

Nikolić T. (2020). *Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 2. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Equisetidae, Lycopodiidae, Ophoglossidae, Polypodiidae, Cycadidae, Ginkgooidae, Gnetidae, Pinidae, Magnoliidae – porodice A – FAB.* Zagreb: Alfa.

Nikolić T. ur. (2015–2022). *Flora Croatica baza podataka* (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Nikolić, T. (2013). *Sistematska botanika – raznolikost i evolucija biljnog svijeta*. Zagreb: Alfa.

Nitta, J. H., Schuettpelz, E., Ramírez-Barahona, S., Iwasaki, W. (2022) An open and continuously updated fern tree of life. *Frontiers in Plant Science* 13: 909768. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.909768>

Othman, R., Latiff, N. H. M., Tukiman, I., Hashim, K. S. H. Y. (2015). Effects of altitude and microclimate on the distribution ferns in and urban areas. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 77, 30, 125-131.

Pahlow M. (1989). *Velika knjiga ljekovitog bilja*. Ljubljana: Cankarjeva založba: Ljubljana.

Praveen, A., Pandey, V. C. (2020). Pteridophytes in phytoremediation. *Environmental Geochemistry and Health*, 42, 2399–2411.

Salehi, B., Ezzat, S.M., Tsouh Fokou, P.V., Albayrak, S., Vlaisavljevic, S., Sharifi-Rad, M., Bhatt, I.D., Sharifi-Rad, M., Belwal, T., Ayatollahi, S.A., Kobarfard, F., Ata, A., Baghalpour, N., Martorell, M., Setzer, W.N., Sharifi-Rad, J. (2018). *Athyrium* plants - review on phytopharmacy properties. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 9(3), 201-205.

Sarjanović, I. (2014). *Slavonija - identitet regije i regionalna samoidentifikacija*. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet.

Schaffner W., Häfelfinger B., Ernst B. (1999) *Ljekovito bilje, kompendij*. Rijeka: Leo-commerce.

Schmitt, J. L., Goetz, M.N.B. (2010). Species richness of fern and lycophyte in an urban park in the Rio dos Sinos basin, Southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 70(4), 1161-7.

Șuțan, N. A., Fierăscu, I., Fierăscu, R., Ionica, D., & Soare, L. C. (2019). Phytochemical analysis and in vitro assessment of *Polystichum setiferum* extracts for their cytotoxic and antimicrobial activities. *Caryologia*, 72(2), 53-61.

Šegota, T., Filipčić, A. (2003). Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. *Geoadria*, 8(1), 17-37.

Šoštarić, R., Sedlar, Z., Mareković, S. (2013). Flora i vegetacija Sopotskog slapa i gornjeg toka Kupčine (Park prirode Žumberak - Samoborsko gorje) s prijedlogom mjera zaštite. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*, 1(2), 4-17.

Tkalčec, S. (2016). *Strukturna svojstva tla s obzirom na geografski položaj u RH*. Završni rad, Međimursko veleučilište u Čakovcu.

Tomšik, P. (2013). Ferns and lycopods - a potential treasury of anticancer agents but also a carcinogenic hazard. *Phytotherapy Research*, 28(6), 798-810.

Vetter, J. (2018). Secondary Metabolites of Ferns. U: Fernández, H. (ed.), *Current Advances in Fern Research*. Cham: Springer, 305-327.

Vitko, S. (2021). *Inventarizacija samonikle flore grada Samobora i okolice*. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet.

*Nikolina Sabo, Tihana Miloloža, Ljiljana Krstin, Zorana Katanić, Tanja Žuna Pfeiffer,
M. Šag / Novi podaci o rasprostranjenosti i staništima... / Glasilo Future (2023) 6 (1) 76–89*

Zhu, Q. F., Zhao, Q. S. (2019). Chemical constituents and biological activities of lycophytes and ferns. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 17(12), 887-891.

Primljeno: 17. studenoga 2022. godine

Received: November 17, 2022

Prihvaćeno: 26. travnja 2023. godine

Accepted: April 26, 2023