

ISSN 2623-6575

UDK 63

GLASILO FUTURE

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

VOLUMEN 5 BROJ 5-6

PROSINAC 2022.

Glasiilo 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

Uređivački odbor / Editorial Board:
Nasl. doc. 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 / *Deputy Technical Editor*

Prof. dr. sc. Željko Španjol

Mr. sc. Milivoj Blažević

Vesna Štibrić, dipl. ing. preh. teh.

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-tehnološki fakultet u Splitu)

Prof. dr. sc. Semina Hadžabić – 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 Ljebnarić-Mašić – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu)

Doc. dr. sc. Zvonimir Marijanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnološki 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-tehnološki 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)

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

Objavljeno: 31. prosinca 2022. 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

(2022) 5 (5-6) 01–74

SADRŽAJ:

	Str.
Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)	
<i>L. Hadelan, Anja Marković, Željka Mesić, Magdalena Zrakić Sušac</i> Preferencije studenata prema čokoladnim namazima Students' preferences for chocolate spreads	01–12
<i>Živa Bračić, Natalija Hočevar, Nina Šajna</i> Allelopathic potential of <i>Helleborus dumetorum</i> and its prospects for conservation with gardening	13–26
Stručni rad (professional paper)	
<i>B. Dorbić, Lucija Jurlin, Vinka Karađole, M. Blažević</i> Bidermajer stil u suvremenoj floristici Biedermeier style in contemporary floristry	27–44
<i>Ana Šujica, Ž. Španjol, B. Dorbić</i> Ekološka radionica za srednjoškolce u sklopu projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš" kao model edukacije iz zaštite prirode i okoliša Ecological workshop on the topic of fire for high school students as part of the project "With HEP to understand fire and its impact on the environment" as a model of education in nature and environmental protection	45–59
<i>Tihana Miloloža, Ljiljana Krstin, Zorana Katanić, Tanja Žuna Pfeiffer, Jelena Kadoić, Nikolina Sabo, Ana Martinović, M. Šag</i> Raznolikost biljnih svojti na južnim padinama Ivanščice pored grada Zlatara Diversity of plant taxa on the southern slope of Ivanščica near the town of Zlatar above Zlatar town	60–72
Upute autorima (instructions to authors)	73–74

Preferencije studenata prema čokoladnim namazima

Students' preferences for chocolate spreads

Lari Hadelan^{1*}, Anja Marković², Željka Mesić³, Magdalena Zrakić Sušac¹

izvorni znanstveni rad (original scientific paper)

doi: 10.32779/gf.5.5-6.1

Citiranje/Citation⁴

Sažetak

Čokoladni namazi su desertna namirnica koje karakterizira privlačan okus, ali i visoka kalorijska vrijednost. Najviše se prodaju u Aziji iako, po glavi stanovnika, najviše na njihovu nabavu troše Europljani. Hrvatsko tržište čokoladnih namaza je visoko koncentrirano s dominacijom talijanske Nutelle i hrvatske Lino Lade. U novije vrijeme pojavljuju se i "zdravije" inačice čokoladnih namaza s namirnicama koje odlikuju bolji nutritivni sastav i zdravstvena percepcija. Cilj rada bio je utvrditi osnovne tržišne značajke čokoladnih namaza i preferencije studenata prema njima. Uz analizu relevantnih sekundarnih izvora podataka, u radu je provedena anketa sa sudjelovanjem 96 studenata Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. U obradi rezultata korištene su jednovarijantne (frekvencija i distribucija) i dvovarijantne (hi-kvadrat test) metode statističke analize. Rezultati ankete ukazuju da većina ispitanika konzumira čokoladne namaze jednom mjesečno, podjednako kupuju poznate brandove namaza kao i trgovačke robne marke. U odabiru između Nutelle i Lino Lade ispitanici daju blagu prednost hrvatskom brandu, prvenstveno zbog niže cijene, boljeg okusa i države podrijetla. Ispitanici ocjenjuju slatke namaze s hrvatskih OPG-ova perspektivnim proizvodima, ali ih uglavnom ne smatraju dovoljno dobrom zamjenom postojećih čokoladnih namaza.

Ključne riječi: čokoladni namaz, tržište, konzumacija, student.

Abstract

Chocolate spreads are a dessert food that is characterized by an attractive taste and a high caloric value. Most of them are sold in Asia, although, per capita, Europeans spend the most on their

¹ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za agrarnu ekonomiku i ruralni razvoj, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska

*E-mail: lhadelan@agr.hr (Dopisni autor)

² Studentica na studiju Agrobiznis i ruralni razvitak

³ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za marketing u poljoprivredi, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska

⁴ Hadelan, L., Marković, A., Mesić, Ž., Zrakić Sušac, M. (2022). Preferencije studenata prema čokoladnim namazima. *Glasilo Future*, 5(5-6), 01–12. / Hadelan, L., Marković, A., Mesić, Ž., Zrakić Sušac, M. (2022). Students' preferences for chocolate spreads. *Glasilo Future*, 5(5-6), 01–12.

purchase. The Croatian chocolate spread market is highly concentrated with the dominance of Italian Nutella and Croatian Lino Lada. In recent times, "healthier" versions of chocolate spreads have also appeared with ingredient characterized by a better nutritional composition and health perception. The aim of the paper was to determine the basic market characteristics of chocolate spreads and to determine students' preferences for them. In addition to the analysis of relevant secondary data sources, a survey was conducted with the participation of 96 students of the Faculty of Agriculture University of Zagreb. Univariate (frequency and distribution) and bivariate (chi-square test) methods of statistical analysis are used in processing the results. The results of the survey show that the majority of respondents consume chocolate spreads once a month, they buy well-known brand spreads as well as commercial brands. When choosing between Nutella and Lino Lada, respondents give a slight preference to the Croatian brand, primarily because of the lower price, better taste and country of origin. Respondents evaluate sweet spreads from Croatian family farms as promising products, but they generally do not consider them a good enough replacement for existing chocolate spreads.

Key words: chocolate spread, market, consumption, student.

Uvod

Čokoladni namazi vrsta su prehrambenog proizvoda koji se najčešće nanosi na različite vrste kruha i peciva, a u čijem su sastavu u mazivom obliku najčešće kakao prah, šećer, biljno ulje, mlijeko u prahu i razne arome. Konzumiraju se u obliku u kojem se i kupuju, bez drugih dodataka ili kao namaz na kruhu, palačinkama i drugim desertima. U Hrvatskoj su prema ukupnoj prodaji svih vrsta namaza na trećem mjestu s vrijednosnim udjelom od 19 % odnosno količinskim udjelom od 22 %. Ispred njih su prema prodaji paštete i mliječni namazi (Jurasović, 2021).

Zbog značajne kalorijske vrijednosti koja proizlazi iz visokog sadržaja šećera i masti ne percipiraju se "zdravom" prehrambenom namirnicom. S druge strane, kombinacija kakaa, šećera i masti najčešće rezultira privlačnim okusom čokoladnih namaza koji su zbog toga jedan od češćih izbora za doručak djece i mladih (Barišić et al., 2021). Povijest čokoladnih namaza započinje 1940.-tih godina prošlog stoljeća u Torinu u kojem je talijanski slastičar Pietro Ferrero stvorio Gianduja pastu, tj. mazivu verziju postojeće Gianduja čokolade (Mitzman, 2014). Zbog ratnih okolnosti i ograničenih mogućnosti nabave kakaa, Ferrero je u mazivoj inačici pronašao način kako racionalizirati količinu kakaa i čokolade obzirom da se već mala količina Gianduja paste mogla namazati na cijelu štrucu kruha dajući visokoenergetski obrok. Sljednik Gianduja paste je Nutella koju pod ovim nazivom od 1963. godine proizvodi talijanska Ferrero Grupa. Danas je Nutella vodeći predstavnik tržišta čokoladnih namaza, s udjelom u ukupnoj svjetskoj prodaji od 54 %. Zbog svoje globalne prisutnosti i prepoznatljivosti, Nutella se na globalnoj razini praktički ne suočava s većom konkurencijom. Cokokrem turskog Yildiz Holdinga drugi je najpopularniji namaz s udjelom od samo 2 posto svjetske prodaje čokoladnih namaza (Reuters, 2018 prema Euromonitor International).

Najvažniji sastojak čokolade je kakao, stimulans središnjeg živčanog sustava. Konzumacija namirnica na bazi kakaa povezuje se s osjećajem sreće čemu doprinosi njegov sastojak - triptofan, esencijalna aminokiselina koja sudjeluje u stvaranju serotonina, tzv. "hormona sreće". Osim što doprinosi smanjenju stresa, konzumacija čokolade povezana je s manjom smrtnošću od srčanih bolesti (Janszky et al., 2009; Buijsse et al., 2010; Zhang et al., 2013). Polifenoli kakaovca imaju antioksidativna svojstva koja im osiguravaju različite pozitivne učinke u prevenciji nekoliko patoloških poremećaja, uključujući kardiovaskularne bolesti, upalne procese i rak (Andújar et al., 2012; Martin et al., 2013). Iako čokolada podiže raspoloženje, primijećeno je da njezina konzumacija može dovesti do negativnih osjećaja poput krivnje, dosade, depresije i umora koji su povezani sa žudnjom za hranom (Molinari i Callus, 2012). Silva (2016) zaključuju da su kupci Nutelle, tržišnog lidera kategorije čokoladnih namaza, svjesni njezinih nutritivnih nedostataka, ali ih to uglavnom ne sputava u njezinoj konzumaciji. Ispitanici u istraživanju ovog autora smatraju visoku kalorijsku vrijednost i percepciju Nutelle kao nezdrave namirnice osnovnim razlozima protiv njezine konzumacije. S druge strane, njezin okus naveli su kao osnovni razlog za konzumaciju. Unatoč opće prihvaćenom mišljenju da prekomjerna konzumacija čokolade zbog visokog sadržaja masti i šećera može dovesti do pretilosti, postoje i istraživanja koja demantiraju ovakvo uvriježeno mišljenje. Primjerice Hernández-González et al. (2021). na uzorku žena u postmenopauzi utvrdili su da 14-dnevna konzumacija mliječne čokolade tijekom jutra i večeri nije dovela do povećanja tjelesne mase, smanjila je osjećaj gladi i želju za slatkim kao i *ad libitum* kalorijski unos.

Suvremeni prehrambeni trendovi u novije vrijeme uvjetovali su pojavu nutritivno prihvatljivijih inačica čokoladnih namaza koji bi trebali izbjeći neke njezine negativne značajke. Na tržištu se tako mogu pronaći namazi na osnovu namirnica organskog podrijetla, namazi u kojem je šećer zamijenjen niskoenergetskim zaslađivačima (Shamsudin, 2013) kao i inačice namaza s "prihvatljivijim" sastojcima, npr. batatom (Hilapad, 2016).

Brojna istraživanja pokazuju da su prehrambene navike studenata uglavnom loše. Lončarić et al. (2017) u svojem radu utvrđuju da 76,2 % studenata smatra da su se prije upisa na studij pravilnije hranili, odnosno da su u obiteljskom domu manje konzumirali nezdrave hrane. Banožić et al. (2015) na primjeru studenata mostarskog sveučilišta zaključuju da su studenti skloni konzumaciji hrane visoke energetske vrijednosti, preskakanju obroka i napuštanju pravilnih prehrambenih navika. Među izvorima nalazimo i određeni broj istraživanja koja se bave učeničkom i studentskom konzumacijom čokolade. Prasath et al. (2020) zaključuju da ove kategorije stanovništva u Indiji konzumiraju značajno više čokolade od starijih dobnih skupina iako su svjesni možebitnih dentalnih problema. Rodríguez-Lagunas et al. (2019) istraživanjem na uzorku studenata University of Barcelona i Egas Moniz Health Sciences Institute of Portugal utvrđuju negativnu korelaciju između konzumacije čokolade i tjelesne aktivnosti studenata. Studenti koji konzumiraju više čokolade manje su skloni

tjelovježbi. S druge strane među studentima je veći udio onih s ispodprosječnog tjelesnom masom bio među onima koji češće konzumiraju čokoladu.

Cilj ovog rada je utvrditi najprisutnije čokoladne namaze na hrvatskom tržištu te odrediti upoznatost i prihvaćenost ove vrste prehrambenih proizvoda i njihovih predstavnika među studentima Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Materijali i metode

Podaci za izradu rada prikupljeni su analizom relevantnih sekundarnih podataka te anketom među studentima. Anketa je sastavljena pomoću alata *Google Forms*, a istraživanje je provedeno online, među studentima Agronomskog fakulteta u Zagrebu tijekom travnja i svibnja 2022. na uzorku od 96 ispitanika.

Anketni upitnik sadržavao je 15 pitanja. Prvu skupinu pitanja činila su pitanja o sociodemografskim obilježjima ispitanika (dob i spol). Slijedila su pitanja o stavovima ispitanika prema zdravoj prehrani te učestalosti konzumacije čokoladnih namaza odnosno čimbenicima odabira prilikom njihove kupnje. U sljedećoj skupini pitanja ispitanici su uspoređivali vodeće predstavnike čokoladnih namaza u Hrvatskoj da bi na kraju procijenili potencijal "zdravijih" inačica namaza, proizvedenih na malim poljoprivrednim gospodarstvima.

U obradi rezultata korištene su jednovarijantne (frekvencija i distribucija) i dvovarijantne (hi-kvadrat test) metode statističke analize pri čemu je korišten online statistički alat *Statistics Kingdom* (<https://www.statskingdom.com/index.html>).

Rezultati i diskusija

Pregled osnovnih značajka tržišta čokoladnih namaza

Zbog uurbanog načina života i nedostatka vremena za kuhanjem klasičnih obroka povećana je potražnja za gotovim namazima. Slatki namazi od čokolade i raznih dodataka postali su svakodnevica ljudi koji ih uzimaju kao zasitan, brz i praktičan obrok. Porastom osviještenosti potrošača o zdravijoj prehrani, namazi s organskim namirnicama, smanjenom kalorijskom vrijednošću te visokim udjelom tamne čokolade odnosno kakaa postaju bitna stavka oblikovanja slatkih namaza u budućnosti.

Prihodi od prodaje čokoladnih namaza na svjetskom tržištu 2020. godine iznosili su oko 10,4 milijarde dolara. Od toga je najviše, 42 % ostvareno prodajom u Aziji, dok je u Europi ostvareno 27 % ukupne svjetske prodaje čokoladnih namaza. Prodaja kontinuirano raste te je, na svjetskoj razini ostvaren rast od oko 29 % u razdoblju od 2015. do 2020. Najviše se čokoladni namazi konzumiraju u Europi u kojoj je njihova vrijednost prodaje po glavi stanovnika u 2020. iznosila 3,27 USD dok je u SAD-u ona 1,93 USD/st. Među europskim zemljama najviše na čokoladne namaze troše Francuzi – 6,90 USD/st.

(Statista, 2022). Do 2027. godine predviđa se rast globalnog tržišta čokoladnih namaza po stopi od 2,3 % odnosno rast tržišta organskih čokoladnih namaza od 5,4 % (KBV Research, 2021).

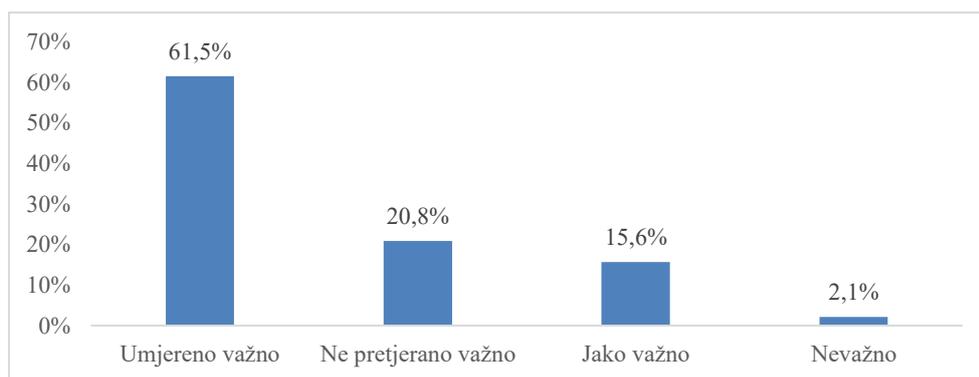
Na hrvatskom tržištu može se pronaći mnoštvo čokoladnih namaza raznih proizvođača i trgovačkih robnih marki. Najpoznatiji čokoladni namazi i tržišni lideri su Nutella talijanske grupe Ferrero i Podravkina Lino Lada. Koprivnička Podravka proizvodila je od 1982. čokoladni namaz Kinder Lada prema licenci talijanske tvrtke Ferrero. Po isteku licencnog ugovora Podravka je odlučila razviti vlastiti dvobojni namaz na bazi mlijeka, kakaa i lješnjaka koji 1997. godine dobiva naziv Lino Lada.

Unatoč obimnoj istrazi autori nisu uspjeli doći do vjerodostojnih podataka o tržišnom udjelu ova dva glavna branda u Hrvatskoj. Neformalni izvori iznose međusobno oprečne podatke o njihovoj premoći na tržištu zbog čega se oni neće navoditi u ovom radu. Umjesto tržišnog udjela u nastavku se iznose podaci o kvantiteti oglašavanja odnosno bruto oglasnoj vrijednosti (GAV) pojedinih brandova čokoladnih namaza u razdoblju lipanj/2020.- svibanj/2021. godine (Ivić-Mandić, 2021). Tržišni lideri vodeći su i prema GAV-u. Nutella i Lino Lada zajedno čine više oko dvije trećine bruto oglasne vrijednosti (GAV) svih čokoladnih namaza u Hrvatskoj pri čemu je udio Lino Lade 47 %, a Nutelle 19 %. Na trećem mjestu prema GAV-u s udjelom od 15 % su trgovačke robne marke dok je na četvrtom mjestu s udjelom od 11 % čokoladni namaz Milka, prisutan u Hrvatskoj od početka 2020. Od prisutnijih namaza na policama trgovačkih lanaca u Hrvatskoj može se pronaći i Eurocrem kojeg proizvodi srpska tvornica Takovo. Svi vodeći trgovački lanci u Hrvatskoj imaju i vlastite robne marke čokoladnih namaza čiji su proizvođači, na ambalaži, neimenovane kompanije iz Njemačke, Italije, Bosne i Hercegovine. Namaz koji u novije vrijeme pokušava zadobiti pažnju potrošača u trgovačkim lancima je i Batela koji uz kakao kao standardni sastojak sadrži i batat.

Rezultati ankete studenata

Anketu u Google Forms obrascu popunilo je 96 studenata Agronomskog fakulteta od kojih je 75 % žena i 25 % muškaraca. Veća zastupljenost žena proizlazi iz veće zastupljenosti studentica na Agronomskom fakultetu čiji se udio u ukupnoj studentskoj populaciji kontinuirano povećava. Svi ispitanici pripadaju dobnoj skupini do 30 godina pri čemu je 30 % mlađih od 20 godina.

Na pitanje koliko im je važno hraniti se zdravo, većina ispitanika (62 %) je odgovorila da im je umjereno važno hraniti se zdravo (slika 1). Veći je udio studenata kojima to nije pretjerano važno od onih kojima je to jako važno. Primjenom Hi-kvadrat testa nisu utvrđene razlike između ženskih i muških ispitanika, tj. spol studenata nije povezan s brigom o zdravoj prehrani ($\chi^2= 7,09$; $p= 0,0689$).

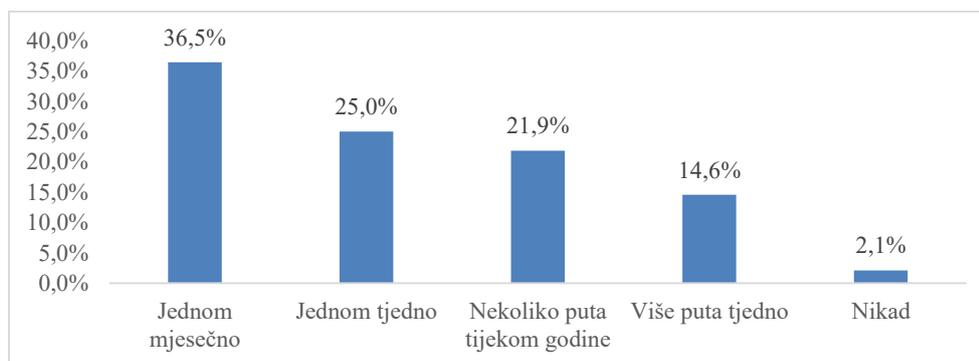


Slika 1. Distribucija odgovora na pitanje "Koliko vam je važno hraniti se zdravo?"

Figure 1. Distribution of answers to the question "How important is it to you to eat healthy?"

Odgovori ispitanika prema kojima je zdrava prehrana jako važna za samo 16 % ispitanika u suglasju je sa zaključcima preglednog rada Bernardo et al. (2017) koji su analizom 7 studija s temom studentske prehrane iz različitih dijelova svijeta zaključili da, u prosjeku, studenti imaju nezdrave prehrabene navike i da prehrani ne posvećuju potrebnu pažnju.

U sljedećem pitanju ispitanici su navodili učestalost konzumacije čokoladnih namaza (slika 2). Ispitanici ih u najvećem broju konzumiraju jednom mjesečno, a samo dva ispitanika (2,1 %) nikad ne konzumiraju čokoladne namaze. I kod ovog odgovora spol studenata nije povezan s učestalosti konzumacije što znači da nije utvrđena statistički značajna razlika između muških i ženskih ispitanika ($\chi^2= 7.85$; $p= 0.0973$).



Slika 1. Distribucija odgovora na pitanje "Koliko često konzumirate čokoladne namaze?"

Figure 2. Distribution of answers to the question "How often do you consume chocolate spreads?"

Ispitana je i povezanost učestalosti konzumacije čokoladnih namaza i brige o zdravoj prehrani ispitanika pri čemu nije utvrđena statistički značajna povezanost između ove dvije varijable ($\chi^2= 18,5343$; $p= 0,1004$).

Na pitanje o tome kupuju li originalne brandove čokoladnih namaza (Nutella, Lino Lada, Milka, Eurocrem i drugi) ili one pod oznakama trgovačkih marki (S-budget, Lidl, K-plus itd.) većina ispitanika (52 %) daje prednost originalnim brandovima. Udio onih koji kupuju i originalne brandove i trgovačke brandove je 44 % dok samo jedan ispitanik (1 %) kupuje samo trgovačke marke čokoladnih namaza. Troje ispitanika uopće ne kupuje čokoladne namaze.

Iz odgovora na pitanje obraćaju li pažnju na nutritivne sastojke čokoladnih namaza koje konzumiraju razvidno je da su oni nevažni ispitanicima. Čak 80 % njih odgovorilo je negativno na ovo pitanje. Zanimljivo je da je i među ispitanicima koji su naveli da im je jako važno hraniti se zdravo, većina (60 %) je onih koji ne obraćaju pažnju na nutritivne sastojke čokoladnih namaza.

U sljedećem pitanju ispitanici su ocjenjivali važnost pojedinih čimbenika prilikom odluke o odabiru čokoladnog namaza. Ponuđeno im je šest značajki proizvoda koje su ocjenjivali od 1 – nevažno do 5 – izuzetno važno za odabir čokoladnog namaza.

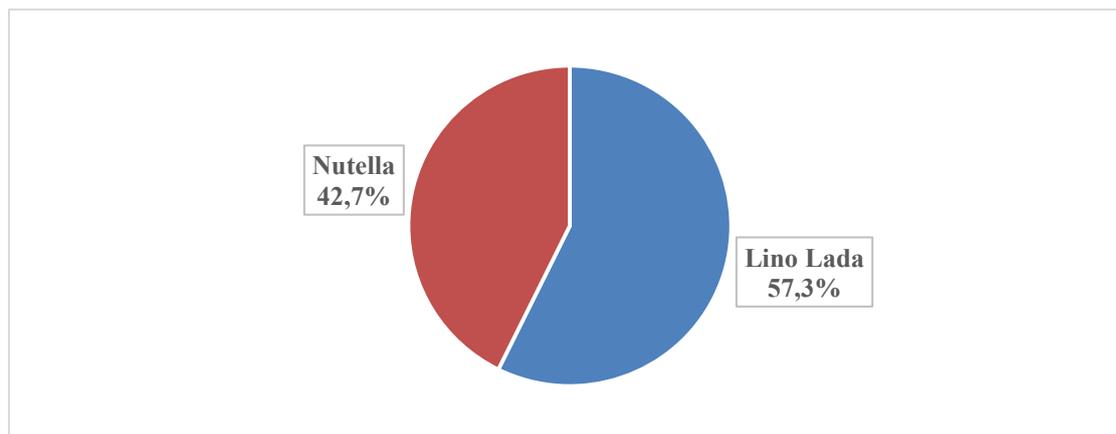
Tablica 1. Ocjene čimbenika pri odabiru čokoladnog namaza (1– nevažno, 5 – izuzetno važno)

Table 1. Ratings of factors when choosing a chocolate spread (1 – unimportant, 5 – extremely important)

	<i>Prosječna ocjena</i>	<i>Standardna devijacija</i>
Okus	4,41	0,87
Kvaliteta	4,00	1,02
Cijena	3,60	1,07
Sastojci	3,13	1,26
Izgled proizvoda	2,79	1,22
Država podrijetla	2,47	1,28
Popularnost branda	2,33	1,21

Okus je najvažniji čimbenik odabira namaza uz najmanju standardnu devijaciju odgovora. Najmanje važan čimbenik je popularnost branda te država podrijetla što ukazuje da studenti, barem kad je riječ o čokoladnim namazima, nisu etnocentrični niti imaju svoje omiljene države proizvođače (tablica 1).

Na pitanju kojemu od tržišnih lidera, Nutelli ili Lino Ladi daju prednost prilikom kupnje, 57 % ispitanika navodi da je to Lino Lada (slika 3).

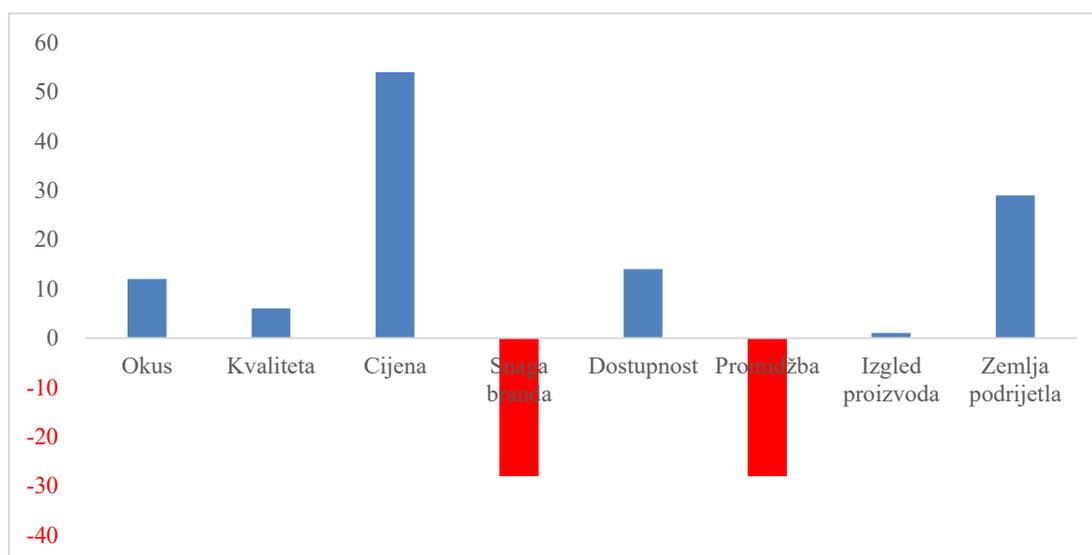


Slika 2. Distribucija odgovora na pitanje "Kojem brandu čokoladnih namaza dajete prednost prilikom kupnje – Nutelli ili Lino Ladi?"

Figure 3. Distribution of answers to the question "Which brand of chocolate spreads do you prefer when buying - Nutella or Lino Lada?"

Izbor između Nutella ili Lino Lada pojavljuje se i u radu Josipa Steinera iz 2020. u kojem autor analizira marketing strategiju Podravke kroz anketu o nekoliko najpoznatijih brandova ove kompanije. Na pitanju o preferenciji između dva najpoznatija čokoladna namaza u Hrvatskoj u njegovom se istraživanju 69 % ispitanika izjasnilo u korist Lino Lade. Autor zaključuje da je razlog tome i, u vrijeme istraživanja, aktualna promidžbena kampanja u kojoj je Podravkin namaz promovirao izbornik hrvatske nogometne reprezentacije.

U sljedećem pitanju ispitanici su navodili koje su to prednosti Nutelle odnosno Lino Lade. Pri odabiru čimbenika prednosti moguće je bilo odabrati više odgovora.



Slika 3. Razlika u brojnosti odgovora o čimbenicima prednosti Lino Lade u odnosu na Nutellu

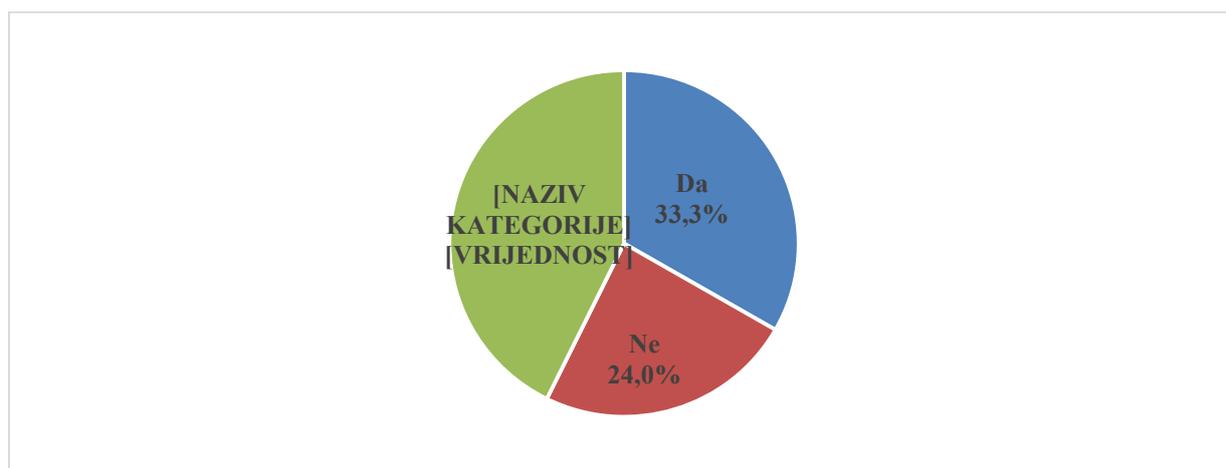
Figure 4. The difference in the number of answers about the factors of Lino Lada's advantages compared to Nutella

Prema prikazanim čimbenicima prednosti brandova, Lino Lada ostvaruje prednost u svim čimbenicima osim u snazi branda i promidžbi (slika 4). Percepcija ispitanika o promidžbi ova dva namaza odstupa od činjenice da je prema bruto oglasnoj vrijednosti (GAV) Lino Lada dva i pol puta prisutnija od Nutelle u hrvatskom oglasnom prostoru (Ivić-Mandić, 2021).

Iako su na jednom od prethodnih pitanja ispitanici naveli državu podrijetla jednim od manje važnih čimbenika odabira namaza, na pitanje utječe li činjenica da se Lino Lada proizvodi u Hrvatskoj na njihov odabir njih 58 % odgovorilo je potvrdno.

Tržište čokoladnih namaza u Hrvatskoj karakterizira visoka koncentracija zbog koje se neka nova "imena" teško probijaju do potrošača. Novi proizvodi zbog toga trebaju biti drugačiji, diferencirani od uobičajenog spoja kaka, šećera, biljnih ulja, šećera u prahu. Na tragu toga krajem 2018. godine na tržištu se pojavio namaz Batela koji, uz uobičajene sastojke slatkih namaza, sadrži batat. Upotreba batata u proizvodima sličnima čokoladi nije novina na tržištu deserata. Još 1986. Lauzon i sur. stvorili su "proizvod poput čokolade" u kojem je jedan dio kaka zamijenjen batatom. Hilapad (2016) je ocjenjivala kvalitetu čokoladnog namaza s batatom.

Ispitanici u provedenoj anketi uglavnom nisu čuli za Batelu pa ih je tek 15 % upoznato s postojanjem ovakvog proizvoda u Hrvatskoj. Iako njih 60 % smatra da bi slatki namazi od percipitvno "zdravih" voćnih i povrtnih namirnica mogli biti perspektivni proizvodi hrvatskih poljoprivrednih gospodarstava, tek 33 % ispitanika smatra da bi oni mogli biti odgovarajuća zamjena za postojeće čokoladne namaze (slika 5).



Slika 5. Distribucija odgovora na pitanje "Mogu li slatki namazi OPG-ova na osnovi voća i povrća biti dobra zamjena za postojeće čokoladne namaze?"

Figure 5. Distribution of answers to the question "Can family farms' sweet spreads based on fruits and vegetables be a good substitute for existing chocolate spreads?"

Na pitanju o najvećim preprekama afirmaciji novih namaza na tržištu ispitanici su glavnom preprekom označili prejake postojeće konkurente (prosječna ocjena 3,83) i njihovu nedostupnost u širokoj prodaji (3,81).

Zaključak

Hrvatsko tržište čokoladnih namaza visoko je koncentrirano s dominacijom talijanskog namaza Nutella i domaćeg branda Lino Lada. U novije vrijeme pojavljuju se namazi koji se od tržišnih lidera pokušavaju diferencirati "zdravijim" namirnicama s nižom kalorijskom vrijednošću i boljim nutritivnim sastavom. Ispitanici u provedenoj anketi navode da čokoladne namaze konzumiraju najčešće jednom mjesečno, a svega 2 % ispitanika ih uopće ne konzumira. Pri nabavi otprilike podjednako kupuju i poznate brandove namaza kao i one trgovačkih marki. Prednost u odabiru Nutelle ili Lino Lade daju hrvatskom proizvodu, a njegovim najvažnijim prednostima smatraju cijenu, državu podrijetla i okus. Iako misle da bi slatki namazi na bazi voća i povrća mogli biti perspektivni proizvodi hrvatskih poljoprivrednih gospodarstava, uglavnom drže da oni ne mogu biti odgovarajuća zamjena postojećim čokoladnim namazima na tržištu.

Rezultati ovog istraživanja mogu biti korisni proizvođačima čokoladnih namaza u planiranju i unapređenju proizvodnje, kao i marketinškim stručnjacima u osmišljavanju i provedbi promotivnih aktivnosti. Buduća istraživanja poželjno je provesti na većem uzorku i na široj populaciji, uz detaljniju analizu motiva i stavova ispitanika s ciljem dobivanja preciznijeg uvida u profil potrošača ovih proizvoda.

Literatura

Andújar, I., Recio, M.C., Giner, R.M., Ríos, J. (2012). Cocoa polyphenols and their potential benefits for human health. *Oxidative medicine and cellular longevity*, Vol. 2012., preuzeto s <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2012/906252/>. Pristupljeno 29.8.2022.

Banožić, M., Ljubić, A., Pehar, M., Ištuk, J., Čačić Kenjerić, D. (2015). Prehrambene navike studenata Sveučilišta u Mostaru. *Hranom u zdravlju i bolesti*, 4(2), 105-111.

Barišić, V., Šarkanj, B., Flanjak, I., Doko, K., Miličević, B., Ačkar, Đ. (2021). *Nutritionally Improved Chocolate Spreads– Review. Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku*, 10(1), 10-13.

Bernardo, G.L., Jomori, M.M., Fernandes, A.C., Proença, R.P.D.C. (2017). *Food intake of university students*. *Revista de Nutrição*, 30, 847-865.

Buijsse, B., Weikert, C., Drogan, D., Bergmann, M., Boeing, H. (2010). Chocolate consumption in relation to blood pressure and risk of cardiovascular disease in German adults. *European heart journal*, 31(13), 1616-1623.

Hernández-González, T., González-Barrio, R., Escobar, C., Madrid, J.A., Periago, M.J., Collado, M.C., Scheer, F.A., Garaulet, M. (2021). Timing of chocolate intake affects hunger, substrate oxidation, and microbiota: A randomized controlled trial. *The FASEB Journal*, 35(7), e21649.

Hilapad, M.R. (2016). *Development and Quality Assessment of Herb-Flavored Sweetpotato (Ipomoea batatas L.) Chocolate Spread*. *Capsu Research Journal*, 25(1), 26-33.

Ivić-Mandić, E. (2021). *Namazi – Paštete vode, a i ostali se dobro drže*, Ja Trgovac - Leaflet report 104, 32-34.

Janszky, I., Mukamal, K.J., Ljung, R., Ahnve, S., Ahlbom, A., Hallqvist, J. (2009). Chocolate consumption and mortality following a first acute myocardial infarction: the Stockholm Heart Epidemiology Program. *Journal of internal medicine*, 266(3), 248-257.

Jurasović, M. (2021). *Na namazima se ne štedi*, NielsenIQ, Ja Trgovac, preuzeto s <https://jatrgovac.com/na-namazima-se-ne-stedi/>. Pristupljeno 22.6.2022.

KBV Research (2021). *Global Organic Chocolate Spreads Market By Product (Hazelnut, Duo, Milk, Dark and Others), By Distribution Channel (Hypermarket & Supermarket, Online and Others), Regional Outlook, COVID-19 Impact Analysis Report and Forecast, 2021 – 2027*, preuzeto s <https://www.researchandmarkets.com/reports/5387557/global-organic-chocolate-spreads-market-by>. Pristupljeno 20.6.2022.

Lauzon, R.D., Monserate, C.T. , Troung, V.D. (1986). *Development of New Snack and Dessert Products from Root Crops*. Terminal Report PRCRTC. Visayas State College of Agriculture, 60

Lončarić, R., Jelić, S., Tolušić, Z., 2017. Utjecaj sociodemografskih obilježja na percepcije studenata o zdravlju i prehrani. *Agroeconomia Croatica*, 7(1), 35-45.

Martin, M.A., Goya, L., Ramos, S. (2013). Potential for preventive effects of cocoa and cocoa polyphenols in cancer. *Food and chemical toxicology*, 56, 336-351.

Mitzman, D. (2014). *Nutella: How the World Went Nuts for a Hazelnut Spread*. BBC News.

Molinari, E., Callus, E. (2012). *Psychological drivers of chocolate consumption*. Chocolate and health, Milano: Springer, 137-146.

Prasath, S.R., Ganapathy, D., Sasanka, L.K. (2020). Chocolate consumption habits among school students. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(7), 1306-1322.

Reuters.com. (2018): *RPT-Jar wars: the Italian plot to weaken Nutella*, preuzeto s <https://www.reuters.com/article/nutella-rival-barilla-idUSL8N1XW1PI>. Pristupljeno 22.6.2022.

Rodríguez-Lagunas, M.J., Vicente, F., Pereira, P., Castell, M., Pérez-Cano, F.J. (2019). Relationship between cocoa intake and healthy status: A pilot study in university students. *Molecules*, 24(4), 812.

Shamsudin, S.Y. (2013). *Sugar-free chocolate spread*. Malaysian Palm Oil Board, (542).

Silva, D.F.C.D. (2016). *Innovation in the positioning of Nutella Ferrero's product*. master's thesis, ISCTE Business School Lisboa.

Statista.com Spreads - Worldwide. <https://www.statista.com/outlook/cmo/food/spreads-sweeteners/spreads/worldwide?currency=USD&locale=e>. Pristupljeno: 15.6.2022.

Statistički alat "Statistics Kingdom" na mrežnim stranicama <https://www.statskingdom.com/index.html>. Pristupljeno 22.6.2022.

Steiner, J. (2020). *Analiza marketing strategije gospodarskog subjekta Podravka*. Diplomski rad, Sveučilište Josip Juraj Strossmayer Ekonomski fakultet.

Zhang, Z., Xu, G., Liu, X. (2013). Chocolate intake reduces risk of cardiovascular disease: evidence from 10 observational studies. *International journal of cardiology*, 168(6), 5448-5450.

Primljeno: 5. rujna 2022. godine

Received: September 5, 2022

Prihvaćeno: 30. prosinca 2022. godine

Accepted: December 30, 2022

Allelopathic potential of *Helleborus dumetorum* and its prospects for conservation with gardening

Živa Bračič¹, Natalija Hočevar¹, Nina Šajna^{1*}

izvorni znanstveni rad (original scientific paper)

doi: 10.32779/gf.5.5-6.2

Citiranje/Citation²

Abstract

To tackle global biodiversity loss, we will need to sustain biodiversity beyond protected areas. Here we present a case study of a rare and threatened native species *Helleborus dumetorum*. First, we assessed by laboratory experiments if *H. dumetorum* has a competitive advantage over weeds because of its allelopathic potential; secondly, we reviewed the literature to discuss if this threatened species could be conserved as an ornamental species for gardening while at the same time its cultivation would benefit local biodiversity. Using bioassays, we tested the allelopathic potential of aqueous extracts of *H. dumetorum* leaves and of soil samples, collected at or away from *H. dumetorum* plants, on garden cress *Lepidium sativum* germination and seedling development. The results confirmed the presence of *H. dumetorum* aqueous allelochemicals in leaves as well as allelopathic effects of the soil where *H. dumetorum* was growing, supporting the competitive advantage of *H. dumetorum*. Literature review combined with our observations in the field indicated more characteristics of *H. dumetorum* suitability for ornamental purposes and species' conservational opportunities: easy and successful transplanting, survival in various habitats, no invasive potential, flowering in early spring, long-lived leaves. Our study shows, that considering threatened native plants for ornamentals could have a multitude of benefits for local biodiversity.

Key words: allelopathy, rare plants, Ranunculaceae, green hellebore, conservation.

¹ Biology Department, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Maribor, Koroška c. 160, SI - 2000 Maribor, Republic of Slovenia.

* E-mail: nina.sajna@um.si (Corresponding author)

² Bračič, Ž., Hočevar, N., Šajna, N. (2022). Allelopathic potential of *Helleborus dumetorum* and its prospects for conservation with gardening. *Glasilo Future*, 5(5-6), 13–26.

Introduction

Biodiversity is mostly threatened by habitat destruction/deterioration and non-native species introductions, often in combination with climate change. The global Aichi Biodiversity Targets, which aimed to hold back the biodiversity decline, were not successful by the 2020 deadline. To tackle biodiversity loss post-2020, the EU prepared the Biodiversity Strategy 2030 (EC 2020), stressing that existing protected areas and expanding new ones will not be enough to stop biodiversity decline. Therefore, we are becoming increasingly aware that we need to sustain biodiversity outside protected areas. This means including biodiversity in agricultural land and urban areas as well. Therefore, gardening with native plants might represent a successful way for experts and hobbyists alike to support wildlife. Ideally, we will need to identify rare species, which would thrive in an urban environment while at the same time they would benefit other native species. Rare plants and their mutualistic pollinators can represent such models.

Here we present a case study of a rare and threatened native species, which might find refuge in an urban environment as an ornamental species - *Helleborus dumetorum* Waldst. & Kit. According to Rottensteiner (2016), our study species can be further determined as *H. dumetorum* subsp. *dumetorum* because of the distribution area ranging over Southern Austria, Eastern Slovenia, Eastern Croatia, and Western Hungary, as well as Southwestern, Southern, and Eastern Romania. This is a threatened species and is protected in most distribution areas, e.g. in Hungary (Bíró et al., 2014) and Slovenia (Martinčič et al., 2007). In Slovenia, *H. dumetorum* is one of five species of the genus *Helleborus* L. occurring naturally (Bavcon et al. 2012), whereby its distribution area is in the northeastern part and is less widespread than similar *H. odorus* Waldst. & Kit. It belongs to section *Helleborastrum* Spach: Mathew (1989) and does not form hybrids, because its DNA contents are different from the rest of the section (Zonneveld, 2001). However, recently several sources report the occurrence of various hybrids with e.g. *H. odorus* (Bavcon, 2014; Rottensteiner, 2016). There are several synonyms in use, because of the difficult *Helleborus* taxonomy: *Helleborus apollidus* Host, *Helleborus viridis* L. subsp. *dumetorum* (Waldst. et Kit.) Hayek (Nikolić, 2022).

Introducing *Helleborus* species into cultivation is not new. *Helleborus* species and their hybrids are ornamentals with increasing economic importance for gardens, potted plants, and cut flowers (Dhooghe et al., 2018; Bavcon et al., 2012; Šušek, 2021). Primarily *Helleborus* breeding is focused on flowers. However, advanced breeding of *Helleborus* resulted in shortened plant age until the first flowering, flowering period starting earlier, prolonged

flower longevity, shorter or longer flower peduncles, increased resistance to pests, and more (Dhooghe et al., 2018). What is more, hybrids obtained by interploidy and interspecific crosses are increasing their share among commercially important *Helleborus* plants (Dhooghe et al., 2009; Dhooghe et al., 2018). This means that bred plants might not support local diversity to such an extent as native ones. For example, flowers might not sustain pollinators because of changed flower color and odor, because sepals do not turn green after pollination, or because they are not nodding flowers, which are unwanted by breeders, etc. However, by recognizing the fondness of gardeners for *Helleborus* plants, we could grow native unbred *Helleborus* species for simultaneous ornamental and conservational purposes. Nevertheless, gardeners have some expectations about garden plants. They usually select them for large, colorful flowers, for interesting or long-lasting leaves, or for their resistance to pests and diseases. Even though *H. dumetorum* has green, inconspicuous flowers, leaves are dark green, relatively large, and rarely attacked by insect herbivores. Evergreen *Helleborus* species showed that they contain various compounds exhibiting antimicrobial or cytotoxic activity (Čakar et al., 2014; Iguchi et al., 2020). *Helleborus dumetorum* is a toxic plant, and we expected that it might also have an allelopathic potential, which makes the plant more competitive against other co-existing plants.

The aims of the study were a) to assess the potential competitive advantage of *H. dumetorum* to weeds and b) to present a reflection if *H. dumetorum* could be therefore used as a low-maintenance outdoor garden plant, while at the same time cultivation would benefit its conservation. For the first aim, we explored the competitive advantage of *H. dumetorum* allelopathic potential by performing laboratory bioassays. Further on, we assessed the conservation prospects of *H. dumetorum* in ornamental plantings and the expected benefits for biodiversity by reviewing literature combined with our own observations in the field.

Materials and methods

Study species

Helleborus dumetorum (Ranunculaceae) is a long-lived herbaceous perennial (Fig. 1), 20 – 40 cm in height at flowering time (March – April), and the mature foliage consists of usually two basal leaves, divided into 5–7 main segments, with the outer two again divided giving a total of up to about 7–13 divisions. Bracts subtending the branches and flowers vary in size and form. *Helleborus dumetorum* starts to bloom from February to early March. The species is protogynous and the main flowering period lies between March and April. The few-flowered

inflorescences include 2–4 flowers on slender pedicels attached to long stalks. Flowers are green, 2.5 to 3.5 cm in diameter (Bavcon 2014). Slightly overlapping perianth segments (sepals) persist through into the fruiting stage. The flower elements equivalent to petals consist of 9–12 short, funnel-shaped green nectaries. The nectar of *H. dumetorum* is completely hidden and the main pollinators are Hymenoptera, typically bumblebees and bees, as well as some Diptera. The fruit is 3–4 several-seeded green follicles about 1.5–1.8 cm long at maturity, united at the base and dehiscent (Mathew, 1989). The leaves of flowering stalks are green, while the basal rosette leaves from non-flowering plants are dark purplish in their appearance and turn dark green with time. Additional leaves develop gradually and when the plant blooms, new, more divided leaves emerge. The first leaves are markedly basal while later leaves are larger and more divided (Bavcon, 2014).

In Slovenia, *H. dumetorum* grows on grassy slopes, between shrubs, or under hedges (Martinčič et al., 2007). It is mainly distributed in the sub-Pannonian area (NE Slovenia), with the exceptions of the Pohorje hills, the river Kolpa valley, and the region Bela Krajina (Martinčič et al., 2007). *Helleborus dumetorum* is protected in Slovenia. The distribution area near Maribor is the sub-Illyrian northern edge of the Illyrian deciduous forest, represented also by *Lamium orvala* L. and *Erythronium dens-canis* L. besides *H. dumetorum*.



Figure 1. Flowering specimen of *Helleborus dumetorum* Waldst. & Kit. in its native habitat. (Photo: N. Šajna)

Allelopathy bioassays

At the time of flowering in May 2022, leaves of 20 random *H. dumetorum* plants were collected from one large native population near Maribor (Kamnica village) located in the east-oriented, steep, regularly mown meadow. Fresh plant material was finely chopped by hand. Extracts – aqueous leachates were prepared by grinding cut plant material with a pestle and mixing it with deionized water in concentrations of 1 g/100 mL, 5 g/100 mL in 10 g/100mL for 15 min, followed by filtering through filter paper (Whatman[®], grade 1). Germination tests were performed in Petri dishes (ø 8.5 cm) on two layers of filter paper moistened with 20 mL of aqueous extracts (treatments) or deionized water (control).

Soil samples were collected: a) directly where *H. dumetorum* was growing, and b) at a distance of 1 m away from a *H. dumetorum* plant on the 22nd of May 2022. Soil samples were sieved, and any stone pieces and roots were removed. For germination studies, 40 g of soil was gently pressed into Petri dishes (ø 8.5 cm), watered with 20 mL of deionized water, and covered with two layers of filter paper.

For both, plant extracts (water leachates) and soil samples, we used seeds of garden cress *Lepidium sativum* L. (Garden Elite seeds, Italy), sold commercially, as the model plant for the bioassays. The seeds were not sterilized and did not undergo any treatment before the germination tests. For each replicate, we used 20 seeds. We performed 5 replicates for treatments with aqueous extracts and 5 replicates for control with deionized H₂O. For soil samples, we performed 10 replicates for each type of soil sample (at the plant, away from the plant). Petri dishes were partially sealed with Parafilm[®] M (Bemis Company, Inc.) to minimize water evaporation and drying of the filter paper while still enabling aeration. *Lepidium sativum* seed germination and seedling development, especially radicle elongation, are good indicators of plant growth inhibition, owing to the uniformity of growth and overall sensitivity (Gehring et al., 2003, Šajna 2017). Other advantages include fast germination and seedling development, which enable test plants to respond to allelochemicals before these compounds degrade. Therefore, the seeds were checked, germination rate [G %] was assessed and seedlings and their roots were measured on the 4th day. We considered a seed as germinated when we could observe a protruding root of at least 2 mm. Germination experiments for all treatments were performed in a growing tent with blue-red growing LED light with 10 h/ 14h day/night periods at a room temperature of 22 °C.

To test for significant differences among seedling lengths from different concentrations, we applied the non-parametric Kruskal-Wallis analysis of variance (ANOVA) because the assumption of homogeneity of variances was not met (Levene's test at p=0.05). We analyzed

inhibition effects by calculating the response index (RI) proposed by Williamson and Richardson (1988). Seedling length for each treatment (l_t) and seedling length of the control (l_c) were used to calculate $RI = (l_t/l_c) - 1$, if $l_t < l_c$, and $RI = 1 - (l_c/l_t)$ otherwise. For soil samples, seedling and root length were compared with two sample Kolmogorov-Smirnov test and the Mann-Whitney test since the assumption of normality was not met (Shapiro-Wilk's test at $p < 0.05$).

Results and discussion

The allelopathic potential of *Helleborus dumetorum* leaves

Aqueous extracts of *H. dumetorum* leaves did show allelopathic potential. Aqueous extracts reduced the germination rate [G %] of *Lepidium sativum* seeds irrespectively of the concentration. The mean G % for control was 60 %, while the average G % for all treatments was around 40 % (41 %, 42 %, and 44 % for concentrations 1, 5, and 10 g/100 mL, respectively). This means that the germination rate was around 30 % lower than the control values.

Further, extract concentrations tested inhibited significantly the *L. sativum* seedling length (Kruskal-Wallis ANOVA, $H(4,400) = 10.378$, $p=0.016$) and the seedling root length (Kruskal-Wallis ANOVA $H(4,400) = 9.510$, $p=0.023$) compared to the control. The higher the concentration of the extract, the stronger the inhibition, particularly indicated by concentrations higher than 5 g/100mL dH₂O (fig. 2). The length of the total seedling was more indicative of the inhibitory effect than the measurement of the root length alone.

The response index (RI) of *L. sativum* seedlings was negative for all applied concentrations, for the total seedling length as well as for the length of the root. The response index increased with increasing aqueous extract concentration indicating a stronger negative effect. In general, a seedling's radicle length showed a similar RI compared to the total seedling length, however, with higher concentrations the negative effects became stronger (indicated by more negative RI) for the length of the total seedling than for the root length alone (fig. 3).

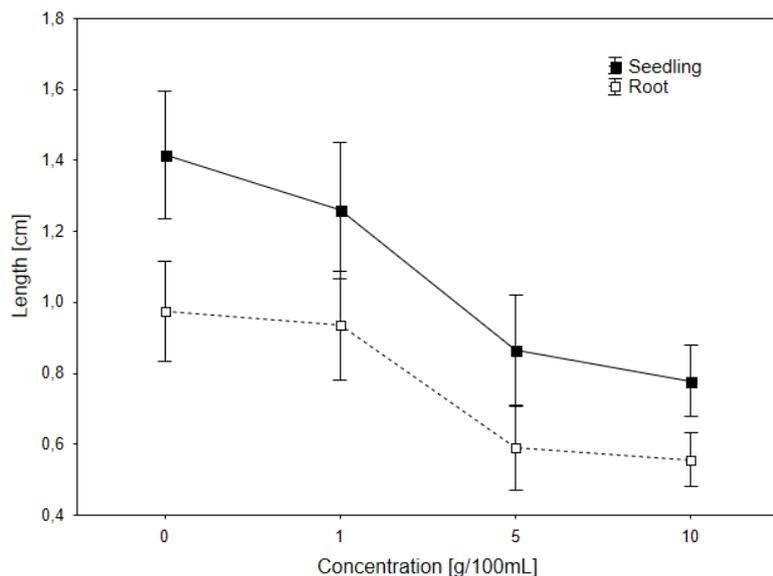


Figure 2. Inhibitory effect of aqueous extracts (1, 5, 10 g/100mL dH₂O) from *Helleborus dumetorum* leaves upon *Lepidum sativum* seedling growth compared to control (0 g/100mL dH₂O) for total seedling length and radicle length. Mean values with corresponding standard errors are presented.

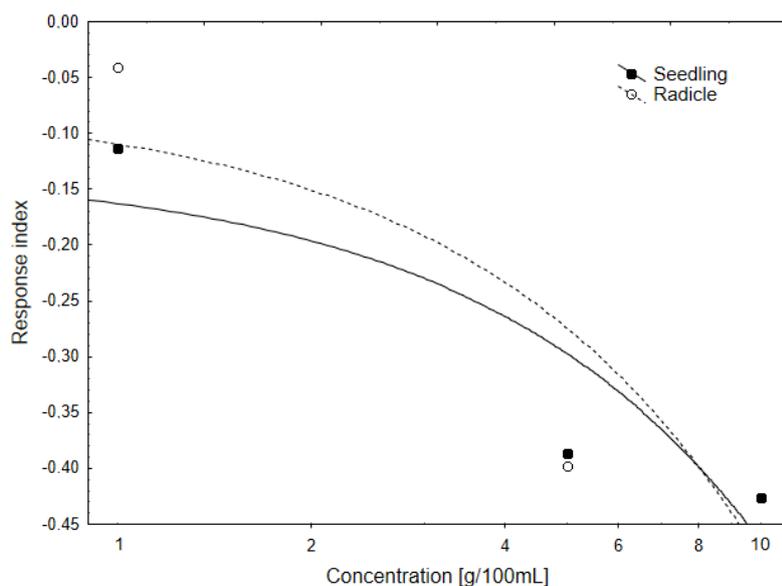


Figure 3. Response index of *Lepidum sativum* seedling and radicle length to increasing aqueous extract concentration of *Helleborus dumetorum* leaves. The x-axis in the log scale.

The allelopathic potential of *Helleborus dumetorum* - soil samples

Soil samples where *H. dumetorum* plants were growing showed allelopathic inhibitory potential. The germination rate [G %] of *L. sativum* seeds from soil samples collected close to *H. dumetorum* plants (average G %=65 %) was lower than G% for soil samples collected further away from plants (G %=80 %). Seedling and root length showed no evidence that

lengths between seeds germinating in the two soil samples differ in mean ranks of both groups (Mann–Whitney $U = 19833.0$, $p=0.89$ for seedling and $U = 17837.5$, $p=0.06$ for roots; $N_1 = N_2 = 200$). Given the marginal p -value, the Kolmogorov-Smirnov tests showed differences between root lengths of seedlings germinating in the two soil samples ($p<0.001$).

Allelopathic potential of *Helleborus dumetorum*

The negative impact of *Helleborus* on other plants seems to be recognized for centuries since it was mentioned already in the medieval period by Albertus Magnus (Willis, 2010). However, modern studies of *Helleborus* allelopathy are missing. Our results from bioassays have confirmed the allelopathic potential of aqueous extracts and soil leachates of *H. dumetorum*. Tests showed the existence of aqueous allelopathic compounds in leaves, which are inhibiting germination and seedling development of *L. sativum* seeds. For the family Ranunculaceae, it is known that plants release benzoxazinoids - a class of allelochemicals that are derivatives of indole and act as natural insecticides, fungicides, and herbicides (Bachheti et al., 2020). Our results also indicate that some potentially allelopathic compounds might be leached or are released actively in the soil where a plant is growing. Aqueous leachates can form from intact or damaged leaf tissue in nature by rain, fog, and dew and they can form from root exudates in the soil (Zheng et al., 2015). For a similar species – *H. viridis*, secondary metabolites of roots and rhizomes contained alkaloids (Colombo et al., 1990). The allelopathic potential differed if we studied the germination rate [G %] or the development of seedlings. The germination rate in each water extract was always lower when compared to the control, however, there was no effect of concentrations recognized. On the other hand, the inhibitory allelopathic potential of aqueous extracts of leaves was positively related to extract concentration when we compared seedling development. The response index *RI* was always stronger for the whole seedling length than for the seedling's radicle except at a concentration of 10 g/100mL dH₂O. These results indicate that G% alone is not as sensitive measure as seedling development for testing potential allelopathic substances in bioassays.

According to our results, *H. dumetorum* plants have allelochemical protection against competition as well as substances preventing herbivory recorded in literature. At this stage, without chemical analyses, it is impossible to tell, which substance in plant tissue is the responsible agent. Particularly not for substances active in the soil since they might be activated/deactivated by various environmental factors (Inderjit and Weiner 2001). However, *L. sativum* germination was 20 % lower if germinated in the soil immediately below the *H. dumetorum* plant if compared to germination rate in the soil 1 m away from any *H.*

dumetorum plant, and suppression of germination and neighboring plants could increase *H. dumetorum* fitness in a habitat.

Suitability of *Helleborus dumetorum* for ornamental planting

Discussion on allelopathy shows that the species is fairly competitive, and its success could be attributed to allelopathic potential. What is more, according to chemical similarity with *H. odorus* we can expect, *H. dumetorum* toxic compounds to demonstrate insecticidal effects as well. For example, extracts of *H. odorus* were useful for beetle larvae eradication, and the use of *H. odorus* as eco-friendly pest control is studied (Mantzoukas et al., 2022).

According to our observations in habitats of native *H. dumetorum* populations in the vicinity of Maribor, plants tolerate sunny as well as semi-shaded habitats. Therefore, we expect the suitable habitats in an urban environment to be the microhabitats next to or inside garden hedges, empty microhabitats around deciduous ornamental or fruit trees, shaded, humid habitats or habitats with drained soil, and semi-shaded sites with tree canopy developing later in the season. Such sites would be beneficial, since there would be no need to mow *H. dumetorum* and plants could maintain their leaves for the entire season, accumulating much of their reserves in rootstocks and successfully propagating in the next year. Based on the personal experience of the last author, planting native *H. dumetorum* plants under the canopy of a large fruit tree resulted in successful competition with planted tulips and daffodils for 8 years. *Helleborus dumetorum* plant increased substantially in size, however, no dispersal or spontaneous establishment was observed. The observed tolerance of drained soil makes *H. dumetorum* suitable for landscaping to tackle the gardening challenge known as dry shade. Similar green-flowering species *Helleborus foetidus* L. is used as a dry shade plant under trees where the soil moisture levels are affected by the rain shadow cast by tree canopy (Oettinger, 2005). Contrary to *H. dumetorum*, *H. foetidus* plants have been found occasionally to spread spontaneously, for example under a tree in a botanical garden in Belgium, several tens of meters away from the site where cultivated (Ronse, 2011).

Another practical characteristic is the relatively easy transplanting of *H. dumetorum* plants. According to the experience of the leading author and results of other studies (Bortolotti et al., 2016), long-lived adult plants directly transplanted to a site reached a 100 % success rate of survival. Further experiences show, that plants maintain themselves without further management, and eventually increase in abundance. On the other hand, directly sown seeds showed much lower success (Bortolotti et al., 2016). Most likely the reason lies in myrmecochorous seeds with elaiosomes, which must be transported underground by ants at

the time of maturity. In cultivation, *Helleborus* is propagated by rhizome division, by seed, and by *in vitro* techniques (Dhooghe and van Labeke, 2007; Beruto and Curir, 2009). Even though vegetative propagation might have the disadvantage of stable genetic diversity, it is suitable because of its high success rate and because, if performed correctly, the source population is not diminished.

Considerations for *Helleborus dumetorum* conservation prospects in ornamental plantings

Awareness of biodiversity loss and knowledge of how to improve urban habitats will enable and save ecological services and achieve the conservation of plant and invertebrate species. Early flowering species, particularly those with a long flowering period such as *H. dumetorum* could represent an important food resource for bumblebee queens and early pollinators like mason bees, carpenter bees, and other solitary bees. For example, we can expect, that nectar is continuously secreted by nectaries until the nectaries fall off which was shown for *Helleborus foetidus* L. by Vesprini et al. (1999) lasted for about 20 days.

Helleborus dumetorum is threatened in large parts of its occurrence e.g. it is protected in Slovenia (Martinčič et al., 2007) and near threatened in Austria (Schratt-Ehrendorfer et al. 2022). The most obvious reasons are habitat deterioration, degradation, and destruction. Our observations in the field show that spontaneous encroachment of shrubs is the most frequent threat to existing populations in the vicinity of Maribor. The negative effect of habitat deterioration on perennial, long-lived species might often happen unnoticed for a long time because there is often a time lag between the deterioration of environmental conditions and a corresponding decline in population size (Colling and Matthies, 2006; Ehrlén and Morris, 2015).

According to our observations, *H. dumetorum* can persist in deteriorating habitats for quite some time. This represents a risk, that a population decline will be noticed too late and that only costly management options, if any, will be left for the conservation of a local population. To consider the conservation of local populations by transplanting them to new favorable habitats in urban or peri-urban habitats several conditions should be met. First, *H. dumetorum* plants from local populations should be used for planting. The first step would be to locate and survey local populations, including a brief population study to gain information about their size, density, and existing and potential threats. Then the number of plants for transplant can be determined sustainably. An exception is cases of extremely threatened populations,

where habitat destruction is likely to happen and the entire population would be saved by plant relocation.

Conclusion

To prevent biodiversity loss in line with the EU Biodiversity Strategy 2030, it is becoming increasingly important to sustain biodiversity outside protected areas, including biodiversity in agricultural land and urban areas. Therefore, recognizing wild native plants for gardening might represent a successful way to support biodiversity. Additionally, if thereby using threatened native plant this would benefit the plant's conservation at the same time. According to our study, *H. dumetorum* could be suitable for simultaneous conservational and ornamental planting.

Particularly, here we present a bioassay design that gives an insight into the allelopathic potential of a species, which is indicative of the species' competitive advantage. Beneficial functions of defensive traits like allelopathy are crucial for a species to tolerate better a strongly competitive environment. Our findings further define key plant characteristics, which would support the success of this conservational approach for a plant: it can survive in habitats less suitable for common ornamentals (e.g. dry shade under tree canopy), it is resistant to pests (e.g. it is toxic or unpalatable), it supports native mutualists (e.g. pollinators), it has a low invasion potential.

Further studies are required to determine the implications of conservational ornamental planting for threatened flora.

Acknowledgments

We are grateful to our department colleagues M. Kaligarič, I. Paušič, T. Azola, T. Vajdič, M. Šipek for pointing out some of the locations of *H. dumetorum* in the proximity of Maribor. We like to thank two anonymous reviewers for comments improving the manuscript. The study was partly supported by the Slovene Research Agency within research programs P1-0403 and J1-2457.

References

Bachheti, A., Sharma, A., Bachheti, R.K., Husen, A., Pandey, D.P. (2020). *Plant Allelochemicals and Their Various Applications*. In: Mérillon, J.M., Ramawat, K. (eds) *Co-Evolution of Secondary Metabolites. Reference Series in Phytochemistry*. Cham: Springer, 441-465.

Bavcon, J. (2014). *Helleborus diversity in Slovenia*. In Krigas, N. (ed.). *European botanic gardens in a changing world : insights into Eurogard VI.*: Balkan Botanic Garden of Kroussia, Hellenic Agriculture Organisation-Demeter: Thessaloniki: Botanic Gardens Conservation International, 53-62.

Bavcon, J., Eler, K., Šušek, A. (2012). *Telohi (Helleborus L.) v Sloveniji – Helleborus (Helleborus L.) in Slovenija*. Ljubljana: Botanični vrt Univerze v Ljubljani.

Beruto, M., Curir, P. (2009). Effects of chilling and hormonal supply on rooting and *in vivo* establishment of micropropagated plantlets of *Helleborus* spp. *Acta Horticulturae*, 813, 365-372.

Bíró, É., D. Babai, J. Bódis, Molnár, Z. (2014). Lack of knowledge or loss of knowledge? Traditional ecological knowledge of population dynamics of threatened plant species in East-Central Europe. *Journal for Nature Conservation*, 22, 318-325.

Bortolotti, L., Bogo, G., de Manincor, N., Fisogni, A., Galloni, M. (2016). Integrated conservation of bee pollinators of a rare plant in a protected area near Bologna, Italy. *Conservation Evidence*, 13, 51-56.

Colling, G., Matthies, D. (2006). Effects of habitat deterioration on population dynamics and extinction risk of an endangered, long-lived perennial herb (*Scorzonera humilis*). *Journal of Ecology*, 94, 959-972.

Colombo, M.L., Tomè, F., Servettaz, O., Bugatti, C. (1990). Phytochemical evaluation of *Helleborus* species growing in Northern Italy. *International Journal of Crude Drug Research*, 28, 219-223.

Čakar, J., Haverić, A., Haverić, S., Maksimović, M., Parić, A. (2014). Cytotoxic and genotoxic activity of some *Helleborus* species. *Natural Product Research*, 28, 883-887.

Dhooghe, E., van Labeke, M.C. (2007). *In vitro* propagation of *Helleborus* species. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 91, 175-177.

Dhooghe, E., Grunewald, W., Leus, L., Van Labeke, M.C. (2009). *In vitro* polyploidisation of *Helleborus* species. *Euphytica*, 165, 89-95.

Dhooghe, E., Sparke, J., Oenings, P., Van Paemel, T., Van Labeke, M.-C., Winkelmann, T. *Helleborus*. (2018). In: Van Huylenbroeck, J. (ed.) *Ornamental Crops*. Cham: Springer International Publishing, 439-452.

EC (2020). EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives. Brussels, 20.5.2020 COM(2020) 380 final.

Ehrlén, J., Morris, W.F. (2015). Predicting changes in the distribution and abundance of species under environmental change. *Ecology Letters*, 18, 303-314.

Flora Croatica Database. Nikolić, T. (ed.), <http://hirc.botanic.hr/fcd>, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (pristupljeno: 07.07.2022).

Gehring, M.M., Kewada, V., Coates, N., Downing, T.G. (2003). The use of *Lepidium sativum* in a plant bioassay system for the detection of microcystin LR. *Toxicon*, 41, 871-876.

Iguchi, T., Yokosuka, A., Kawahata, R., Andou, M., Mimaki, Y. (2020). Bufadienolides from the whole plants of *Helleborus foetidus* and their cytotoxicity. *Phytochemistry*, 172, 112277.

Inderjit, Weiner, J. (2001). Plant allelochemical interference or soil chemical ecology?, *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 4, 3-12.

Mantzoukas, S., Korbou, G., Lagogiannis, I., Eliopoulos, P.A., Kourelis, T., Katsoris, P. (2022). Effect of hellebore (*Helleborus odoratus* Waldst. & Kit. ex Willd.) plant extract on the progeny and survival of the larvae of stored product pests. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 129, 349-356.

Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, J., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B., Ravnik, V., Frajman, B., Strgulc Krajšek, S., Trčak, B., Bačić, T., Fischer, M.A., Eler, K., Surina, B. (2007). *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Mathew, B. (1989). *Hellebores*. Ipswich: Alpine Garden Society Publications.

Nikolić, T. (ed.) (2022). Flora Croatica Database (in Croatian) (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Faculty of Science, University of Zagreb.

Oettinger, D. (2005). Planting under trees. *Landscape Architecture* 95, 56-68.

Ronse, A. (2011). Botanic garden escapes' from the living collections at the Botanic Garden. *Scripta Botanica Belgica*, 47, 89-111.

Rottensteiner, W.K. (2016). Attempt of a morphological differentiation of *Helleborus* species in the Northwestern Balkans. *Modern Phytomorphology*, 9, 17-33.

Šajna, N. (2017). Habitat preference within its native range and allelopathy of garlic mustard *Alliaria petiolata*. *Polish Journal of Ecology*, 65, 46-56.

Schratt-Ehrendorfer, L., Niklfeld, H., Schröck, C., Stöhr, O., Gilli, C., Sonnleitner, M., Adler, W., Barta, T., Beiser, A., Berg, C., Bohner, A., Franz, W., Gottschlich, G., Griehl, N., Haug, G., Heber, G., Hehenberger, R., Hofbauer, M., Hohla, M., Hörandl, E., Kaiser, R., Karrer, G., Keusch, C., Kiraly, G., Kleesadl, G., Kniely, G., Köckinger, H., Kropf, M., Kudrnovsky, H., Lefnaer, S., Mrkvicka, A.,

Nadler, K., Novak, N., Nowotny, G., Pachschröll, C., Pagitz, K., Pall, K., Pflugbeil, G., Pilsl, P., Raabe, U., Sauberer, N., Schau, H., Schönschwetter, P., Starlinger, F., Strauch, M., Thalinger, M., Travnicek, B., Trummer-Fink, E., Uhlemann, I., Weiss, S., Wieser, B., Willner, W., Wittmann, H., Wolkerstorfer, C., Zernig, K., Zuna-Kratky, T. (2022). Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Österreichs. *Stapfia*, 114.

Šušek, A. (2021). *Helleborus niger*: systematics, ecology, pollination and production technology.

Maribor: Univerza v Mariboru.

Vesprini, J.L., Nepi, M., Pacini, E. (1999). Nectary structure, nectar secretion patterns and nectar composition in two *Helleborus* species. *Plant Biology*, 1, 560-568.

Williamson, G.B., Richardson, D. (1988). Bioassays for allelopathy: measuring treatment responses with independent controls. *Journal of Chemical Ecology*, 14, 181-188.

Willis, R.J. (2010). *The History of Allelopathy*. Dordrecht: Springer.

Zheng, Y.L., Feng, Y.L., Zhang, L.K., Callaway, R.M., Valiente-Banuet, A., Luo, Liao, Z.Y., Lei, Y.B., Barclay, G.F., Silva-Pereyra, C. (2015). Integrating novel chemical weapons and evolutionarily increased competitive ability in success of a tropical invader. *New Phytologist*, 205, 1350-1359.

Zonneveld, B. (2001). Nuclear DNA contents of all species of *Helleborus* (Ranunculaceae) discriminate between species and sectional divisions. *Plant Systematics and Evolution*, 229, 125-130.

Primljeno: 25. studenoga 2022. godine

Received: November 25, 2022

Prihvaćeno: 30. prosinca 2022. godine

Accepted: December 30, 2022

Bidermajer stil u suvremenoj floristici

Biedermeier style in contemporary floristry

Boris Dorbić¹, Lucija Jurlin², Vinka Karađole³, Milivoj Blažević⁴

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.5.5-6.3

*Citiranje/Citation*⁵

Sažetak

Bidermajer je umjetnički pravac i stil nastao u Njemačkoj početkom 19. stoljeća. Pod njim podrazumijevamo stil skromnog građanskog ambijenta koji se nadovezuje na engleske klasicističke oblike i francuski stil za vrijeme vladavine kralja Luja Filipa. U radu se pored sažetog arhitektonskog prikaza stila daju i osnovne karakteristike florističkog oblikovanja i slaganja buketa s naglaskom na bidermajer. Inspiracija za oblikovanje bidermajer buketa se nalazi posvuda u prirodi. Buketi ovog stila se uglavnom izrađuju od kultiviranih cvjetnih vrsta za rez. Ovaj buket spada u klasične bukete, kupolaste forme, a za njegovu izradu koriste se ruže, dalije, pelargonije, krizanteme, geranij itd. U novije vrijeme raste interes za primjenom samoniklih vrsta u aranžiranju pa je akcent stavljen i na samoniklo zelenilo i cvijeće mediteranskog podneblja. Primjer navedenog se daje kroz jedan osvrt na održanu znanstveno-popularnu radionicu "Aranžmani od mediteranskog bilja".

Ključne riječi: Bidermajer stil, aranžiranje, buketi, samoniklo bilje, floristička radionica.

Abstract

Biedermeier is an artistic decorative style originated from Germany from beginning of the 19th century. style inspired by modest urban environment built on English classicist forms and French style during the reign of King Louis Philippe. This paper provides the basic characteristics of floristic design and arrangement of bouquets with an emphasis on Biedermeier with brief architectural presentation of the style. Inspiration for the design of the Biedermeier bouquet can be found everywhere in nature. Bouquets of this style are mostly made from cultivated cut flower species. This

¹ Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Krešimirova 30, 22300 Knin, Republika Hrvatska.

*E-mail: bdorbic@veleknin.hr (Dopisni autor)

² Studentica Univerziteta "Džemal Bijedić" u Mostaru, Nastavnički fakultet, Sjeverni logor bb, 88104 Mostar, Bosna i Hercegovina.

³ Stipe Ninića 46A, 22 000 Šibenik.

⁴ 8. dalmatinske udarne brigade 20, 22 000 Šibenik, Republika Hrvatska.

⁵ Dorbić, B., Jurlin, L., Karađole, V., Blažević, M. (2022). Bidermajer stil u suvremenoj floristici. *Glasiło Future*, 5(5-6), 27–44. / Dorbić, B., Jurlin, L., Karađole, V., Blažević, M. (2022). Biedermeier style in contemporary floristry. *Glasiło Future*, 5(5-6), 27–44.

bouquet belongs to classic bouquets formed with flowers of roses, dahlias, pelargoniums, chrysanthemums, geraniums. In recent times, there is a growing interest/trend in using types of different wild species in arrangements, so the accent of workshop was also placed on wild greenery and flowers of the Mediterranean climate. In this paper we give short review of held scientific-popular workshop "Arrangements of Mediterranean herbs".

Key words: Biedermeier style, arrangement, bouquet, wild plants, floristry workshop.

Uvod

Poznavanje tipova aranžmana kroz povijest za floriste je važno da bolje razumiju oblikovanje aranžmana i buketa koji se koriste i danas (Singh, 2017).

Cvjetni dizajn ima dugu povijest razvitka s posebnim tehnikama i pravilima slaganja biljnog materijala. Različite promjene u cvjetnom dizajnu ovise o modi, ali i o dostupnosti cvijeća i zelenila (Židovec et al., 2020). Cvjetni aranžmani se dijele prema načinu izrade ili tehnici aranžiranja, te prema cvijeću koje se upotrebljava za izradu. Prema načinu izrade dijele se na: buket, aranžman u posudi, vijenac i vjenčić, a prema cvijeću koje se koristi za izradu na: aranžmane od živog cvijeća, aranžmane od suhog cvijeća te aranžmane od svilenog cvijeća (Brlek, 2018).

Inspiracija za cvjetni dizajn se nalazi posvuda u prirodi, cvijeću, modi itd. Ona dolazi postepeno, a mnoge je poželjno i zabilježiti. Mnogi pojedinci imaju urođeni osjećaj za stil i kreativnost, a drugi ih trebaju stvarati postupno. Mlađim floristima se preporuča izrada jednostavnijih formi za izgradnju samopuzdanja (Owen, 2007). Bidermajer je stil skromnoga građanskog ambijenta u srednjoeuropskoj umjetnosti nastao između 1815. i 1848. godine (Bratanić. (Ur.) 2022). Početkom 19. stoljeća industrijska revolucija izazvala je promjene u svim područjima života. Njemački arhitekt stvara novo "materijalno okruženje" gdje se uzima u obzir tehnički napredak i sljubljuje s romantičnim pojmom "individualnosti", a zahtijevao je pažnju prema čovjekovom privatnom životu (Kazhar, 2019). Bidermajer se očituje i u primjeni novih oblika u prezentiranju kućnog namještaja kao dijela ukrasnog elementa interijera mlađe buržoazije u usponu.

Za stil je u floristici karakterističan buket kupolastog oblika naziva "bidermajer" (nastao 1820. godine). Karakteristika je da ovaj buket završava manšetom ("Bidermajer" motivi).

Danas se u aranžiranju biljni materijal može pronaći u prirodi tako da florist treba dobro poznavati samoniklo bilje (Auguštin, 2007). Naime, uporabnu vrijednost samoniklog bilja čovjek otkriva još iz kamenog doba. Raznolika mogućnost korištenja daje mu posebnu vrijednost i značaj (Dujmović Purgar et al., 2015). Uvođenje pojedinih autohtonih vrsta u ukrasnu hortikulturu se javlja kao posljedica svjetske potražnje za nekim novim proizvodima. Uvođenje je dugotrajan i skupocjen proces (Hajoš i Vršek, 2002). Kod nas i danas prevlada trend nedovoljnog uzgoja navedenih vrsta (Dorbić et al., 2020). Ipak, u zadnje vrijeme raste trend osnivanja samoodrživih vrtova i potreba kako očuvati biološku raznolikost (Meeker et al., 2018).

Cvjetni dizajn kroz povijest-sažeti prikaz

Cvijeće se za dekorativnu namjenu koristilo još tijekom ranog egipatskog razdoblja (2800 - 28. pr. Kr.), a potom i u Rimskom razdoblju (28. pr. Kr. - AD. 325), bizantskom razdoblju (AD. 320–600), kroz srednji vijek (AD. 476-1400), razdoblju baroka (1600-1775) te tijekom viktorijanskog razdoblja (1820. - 1901.) kako je opisano u Berrall (1997) i Hannay Frances (1948). Talijanski umjetnik Michelangelo uvelike je utjecao na umjetnost i to na prijelazu iz klasičnog renesansnog stila u raskošni barok. To su bili simetrični dizajni ovalnog oblika, ali i asimetrične krivulje u obliku 'S' koji su kasnije usvojeni. U razdoblju vladavine Luja XVI (1774. - 1793.) uočen je vid ženstvenosti u tadašnjem dizajnu. Cvjetni aranžmani bili su kompaktniji od onih ranijih s jednostavnim linijama u trokutastom obliku i jakim kontrastom boja (Griner, 2011). Cvjetni dizajn američkog saveznog razdoblja (1780-1820) kombinirao je stilove od neoklasičnog i carskog dizajna (Hannay, 1948). Kod ovog dizajna visina cvjetova bila je veća od širina aranžmana (Singh, 2017).

Osnove florističkog oblikovanja i slaganja buketa

Tehničko umijeće u dizajnu igra značajnu ulogu i bitno je u izgradnji vlastite sposobnosti aranžiranja (Owen, 2007). Prije početka slaganja buketa potrebno je s cvjetnih stapki ukloniti suvišne listove i trnje kod ruža (slika 1 b). Buket koji se slaže osnovnom tehnikom počinje se slagati od njegova središta. Lijevom rukom drže se cvjetovi, a desnom se dodaju novi u buket (1 a). Prvi se složi ravno, dok se desni složi koso prema prvome (1 c). Sljedeće stabljike se dodaju slijeva na desno u kosom položaju. Buket se povremeno okreće budući se peteljke moraju dodavati u istom smjeru. Veže se u točki okretišta spirale i uredno se poveže vrpcom, likom, vunom i slično (slika 1 d) (Krivošić et al., 2013).

Neke vrste cvijeća za cvjetne bukete se uživavaju npr. za bidermajer (npr. cvjetovi gladiole) jer se smanjuje debljina stabljike, lomljenje stabljike, a postiže se i uspravni izgled cvijeća. Uživavaju se: listovi, cvjetovi, plodovi, snopići cvijeća i zelenila, latice, ukrasi i drugo. U pogledu oblikovnih karakteristika bitno je poznavati sljedeće karakteristike; ravnoteža, boja, linija, žarišna točka, proporcija i tekstura. Vizualna ravnoteža podrazumijeva vizualni izgled buketa, a mora biti zadovoljena s jedne strane na drugu, od vrha k dnu i sprijeda prema natrag. Može biti simetrična i asimetrična. Boja je značajni oblikovni element koja utječe na ljudske osjećaje i raspoloženje (Krivošić et al., 2013).

Boje se mogu se svrstati u krug boja (slika 2). Svaka boja ima svoje komplementarne ili suprotne boje (Šegula, 2010). U umjetnosti osnovne boje su: crvena, žuta i plava, a sekundarne: narančasta, zelena i ljubičasta. Tercijarne boje dobiju se miješanjem primarnih i sekundarnih boja. Kontrastne boje u aranžiranju djeluju efektno (toplo-hladno, svjetlo-tamno) (slika 3). Kombiniranjem boja različitog stupnja važno je da se postigne ravnoteža. Jedna boja treba dominirati, dok se druge koriste da bi se naglasila ona koja je dominantna. Sklad ili harmonija boja postiže se u zajedništvu dvije ili više boja. Može biti harmonija malih ili velikih kontrasta. Linija se definira kao strukturni okvir aranžmana ili

buketa (Krivošić et al., 2013). Postoji nekoliko vrsta linija: okomita, vodoravna, dijagonalna, zakrivljena, valovita i izlomljena (Šegula, 2010). Njeni elementi utvrđuju: oblik, strukturu, kretanje, napetost te osjećaj visine, dubine i širine. Žarišna točka kao centar ravnoteže na prvi pogled ima najveći vizualni utjecaj. Nalazi se u donjem dijelu buketa, u kojem može biti više žarišnih točaka. Cvijeće čini cvjetnu kompoziciju, dok teksturu tvore površinska svojstva biljnog materijala (može biti: gruba, tvrda i meka (Krivošić et al., 2013).



Slika 1 a, b, c, d. Slaganje bidermajer buketa (Crtež: L. Jurlin, 2022)

Figure 1 a, b, c, d. Arrangement of Biedermeier bouquet (Drawing: L. Jurlin, 2022)



Slika 2. Slikarski krug boja

(Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Boja#/media/Datoteka:BYR_color_wheel.svg)

Figure 2. Painter's circle of colors

(Source: https://hr.wikipedia.org/wiki/Boja#/media/Datoteka:BYR_color_wheel.svg)



Slika 3. Priroda sama stvara kontrast (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 3. Nature itself creates contrast (Photo: B. Dorbić, 2020)

Bidermajer u arhitekturi

Naziv Bidermajer potječe od pseudonima (Gottlieb) Biedermaier autora pjesama L. Eichrodt *Biedermaiers Liederlust*. U opreci prema raskošnim oblicima iz Napoleonova doba (stil *empire*), bidermajer je stil skromnoga građanskog ambijenta. Nadovezuje se na engleske klasicističke oblike s kraja 18. st. i na francuski stil iz doba vladavine Luja Filipa ("Bider majer" motivi).

Bidermajer je nastao na njemačko-austrijskoj kulturnoj sceni i bio je raširen u mnogim europskim zemljama. U tadašnjem razdoblju brzog razvoja prirodnih znanosti, tehnologije i političkih promjena pojavila se kontradikcija: želja da se stvori "novo" i "moderno", prilagođeno građanina u cilju udobnosti privatnog stanovanja (Kazhar, 2019).

Kultura stanovanja u bidermajerskom stilu je nastala 1815. godine u Njemačkoj i Austriji i do 1948. godine je ostao popularan u nekoliko europskih zemalja (Kazhar, 2019).

Za Bidermajer se može kazati da se "život" seli iz dvoraca u manje građanske stanove, a ljudi teže ugodnom obiteljskom životu. Reprezentativnost se zamjenjuje intimnošću. Namještaj i drugi elementi kuće su jednostavni: porculan, tkanine, slikarstvo, minijature i drugo ("Bider majer" motivi).

Stil je kod kolekcionara ostao popularan do danas, a smatra se izuzetno funkcionalan i jednostavan u formi i upotrebi. Dizajn interijera i namještaj najviše su doprinijeli njegovoj popularnosti. Jasno se uočava i utjecaj tadašnjeg carstva, ali bez dominacije pompe i groteske (Despot i Sandeva, 2018).

Bidermajer nije samo stil arhitekture već je to i "stil života" građanina – u razdoblju 1815-1848. (Njegova glavna obilježja iskristalizirana su uređenjem interijera. Plemički "salon" zamijenio je "dnevnu sobu" s domaćicom u centru obiteljskog života. Ovakav način promjene funkcije glavne prostorije doveo je do njegove multifunkcionalnosti, Unutrašnje prostorije su podijeljene u nekoliko posebnih zona, koje su podijeljene uz pomoć zaslona i žardinjere. Nalazile su se i skupine namještaja sa stolom za ručni rad. Namještaj nije glomazan, stropovi su niski, a od ukrasnog bilja prostor su uljepšavale lončanice pelargonija, kućni ljubimci i dekorativni kavezi s kanarincima. Zidni tapeti su ukrašeni s cvjetnim detaljima, prekrivači i ostale tkanine su u toplim bojama itd. (Kazhar, 2019).

Bidermajersko razdoblje preferiralo je udobnost jednostavnog kućnog okruženja i radosti. Uokvireno suho cvijeće bilo je najbolji zidni ukras. U rasporedu namještaja skoro bez dekora nastojala se zadržati simetrija. Uz pravokutne oblike primjenjivane su zakrivljene linije (za namještaj, ogledala, vrata, ručke i naslone za ruke). Uglavnom se koristilo svijetlo drvo domaćih vrsta (javor, breza, trešnja i kruška). Trosjed je zamijenjen s "kanapeom" i kutnim klupama. Unutrašnjost je bila ukrašena zaslonima, cvijećem i figurama različitih ptica, masivnim okruglim stolom, čembalom ili klavirom. Pojavili su se neki novi modni oblici namještaja - "kredenc" u kojem je bilo pohranjeno obiteljsko srebro i porculan (slika 4 i 5) (Kazhar, 2019).

Naslonjači i sofe su svijetli i s mnogo ukrasnih linija ukrašenih cvijećem, vijencima i sličnim dekorativnim motivima (Despot i Sandeva, 2018). Kuće se također grade "u bidermajer stilu" (Kazhar, 2019).

Za bogat interijer bidermajera karakteristične su teme: minijature i portreti, žanr-prizori te krajolici M. Stroya, J. Stagera, I. Zachea i F. G. Walmüllera u Zagrebu, I. Simonettija, A. Manzoniya i L. Buttija u Rijeci, F. Giffingera, H. Conrada v. Hötendorfa u Osijeku, F. Pfalza u Vinkovcima, V. Karasa u Karlovcu i slikara vukovarskih krajolika u Vukovar (Bidermajer). Mnogi njemački slikari poput Spitzwega su također bili inspirirani ovim umjetničkim pravcem i romantičnim pejzažima (slika 6).



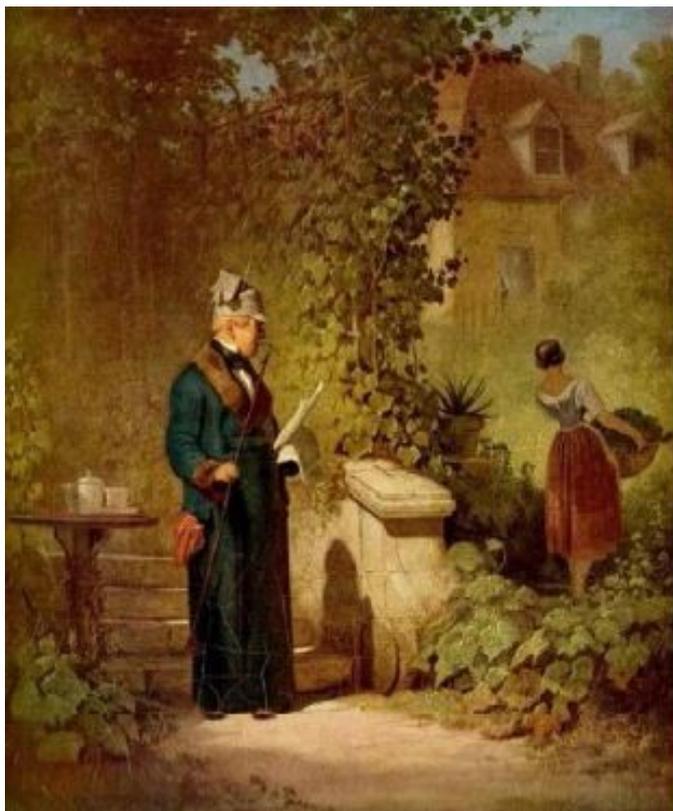
Slika 4. E-28: Njemačka dnevna soba u razdoblju bidermajer, 1815.-50 (Niblack Thyrne, N)
(Izvor: <https://www.artic.edu/artworks/43778/e-28-german-sitting-room-of-the-biedermeier-period-1815-50>)

Figure 4. E-28: German Sitting Room of the Biedermeier Period, 1815-50 (Niblack Thyrne, N)
(Source: <https://www.artic.edu/artworks/43778/e-28-german-sitting-room-of-the-biedermeier-period-1815-50>)



Slika 5. Blagovaonica u dvorcu Sanok u Sanoku, Austro-Ugarska
(Izvor: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:01910_2021-02-20_\(39\)_Speisesaal_im_Schloss_Sanok_in_Sanok,_%C3%96sterreich-Ungarn.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:01910_2021-02-20_(39)_Speisesaal_im_Schloss_Sanok_in_Sanok,_%C3%96sterreich-Ungarn.png))

Figure 5. Dining room in Sanok Castle in Sanok, Austria-Hungary
(Source: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:01910_2021-02-20_\(39\)_Speisesaal_im_Schloss_Sanok_in_Sanok,_%C3%96sterreich-Ungarn.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:01910_2021-02-20_(39)_Speisesaal_im_Schloss_Sanok_in_Sanok,_%C3%96sterreich-Ungarn.png))



Slika 6. Čitanje novina u vrtu (Izvor: <http://www.artistsandart.com/2010/01/carl-spitzweg-1808-1885-german-painter.html>)

Figure 6. Newspaper reader in a Garden (Source: <http://www.artistsandart.com/2010/01/carl-spitzweg-1808-1885-german-painter.html>)

Bidermajer buket

Cvijeće je osnovni dekorativni element bidermajer stila; tkanine su obavezno dekorirane cvjetnim motivima. Cvijeće je i motiv vezova i drugih kućnih ukrasa (npr. cvijeće na grafikama, buketi na portretima, oslikano je na porculanu i staklu, utkano u tepisima, urezuje se u namještaj, uzgaja u teglama i u vrtu). Koriste se razne vrste cvijeća: minijature ruže, nezaboravka, dalija, geranij, pelargonije, krizanteme i drugo.

Ovaj buket spada u klasične aranžmane/bukete, okruglog oblika zajedno s mille fleurs buketima (Šegula, 2010).

Kod bidermajer buketa cvijeće se oblikuje u oblike koncentričnih krugova koji su poredani u zaobljeni i kompaktni ili blago stožasti oblik. Dizajn je zanimljiv radi kontrasta boje, oblika i teksture. Pored cvijeća može se koristiti: bobičasto voće, lišće, orašasti plodovi, sitno povrće u koncentričnim prstenovima i slično (slika 7).

U tablicama 1. i 2 su navedene cvjetne vrste i zelenilo koje se može koristiti za bidermajer buket.



Slika 7. Bidermajer buketi-crtež (Crtež: L. Jurlin, 2022)

Figure 7. Biedermeier bouquets-drawing (Drawing: L. Jurlin, 2022)

Tablica 1. Cvjetne vrste koje se mogu koristiti za bidermajer buket

Table 1. Flower species that can be used for a biedermeier bouquet

Redni broj	Latinski naziv vrste (Cvjetne vrste za rez)	Redni broj	Latinski naziv vrste (Cvjetne jednogodišnje, dvogodišnje i trajnice)
1.	<i>Alstomeria</i> sp.	1.	<i>Anemone coronaria</i> L.
2.	<i>Cymbidium</i> sp.	2.	<i>Bellis perennis</i> L.
3.	<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	3.	<i>Convallaria majalis</i> L.
4.	<i>Fresia refracta</i> Klatt.	4.	<i>Dahlia</i> sp.
5.	<i>Gerbera jamesonii</i> Hook.	5.	<i>Gladiolus x gandavensis</i>
6.	<i>Gypsophyla paniculata</i> L.	6.	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.
7.	<i>Hypericum</i>	7.	<i>Lythrum salicaria</i> L.
8.	<i>Lilium candidum</i> L.	8.	<i>Nigella damascena</i> L.
9.	<i>Rosa hybrida</i>	9.	<i>Tulipa</i> sp.
10.	<i>Paeonia</i>	10.	<i>Zinnia elegans</i> Jacq.

Tablica 2. Zelenilo koje se može koristiti za bidermajer buket

Table 2. Greenery that can be used for a biedermeier bouquet

Redni broj	Latinski naziv vrste	Redni broj	Latinski naziv vrste
1.	<i>Acacia dealbata</i> Link	1.	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W. T. Aiton
2.	<i>Arbutus unedo</i> L.	2.	<i>Prunus</i> spp.
3.	<i>Eucaliptus</i> sp.	3.	<i>Quercus</i> spp.
4.	<i>Hedera helix</i> L.	4.	<i>Rosa canina</i> L.
5.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don	5.	<i>Salvia officinalis</i> L.
6.	<i>Ilex aquifolium</i> L.	6.	<i>Sambucus nigra</i> L.
7.	<i>Myrtus communis</i> L.	7.	<i>Spartium junceum</i> L.
8.	<i>Olea europea</i> L.	8.	<i>Syringa vulgaris</i> L.
9.	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	9.	<i>Viburnum tinus</i> L.
10.	<i>Pistacia terebrinthus</i> L.	10.	<i>Viburnum opulus</i> L.

Bidermajer buketi se mogu izraditi i od samoniklog cvijeća i zelenila ili se može kombinirati s kultiviranim alohtonim biljem. U sljedećim redcima iznosimo neke crtice zbog čega bi se među ostalim potonje vrste trebale više koristiti u našoj floristici (slike 8-13).

Počinjemo s citatom teksta Miljković (2003: 117) o samoniklom cvijeću: *U bogatom biljnom carstvu sredozemne klime ističe se ljepotom raznoliko cvijeće, koje raskošnim vatrometom boja fluidno nadahnjuje opojnost i specifičnost pejzaža. Ushićenje krajobrazu daju razigrani oblici rastlinstva uz lelujanje blagog povjetarca, drhtanje jutarnje sumaglice, treptaj podnevnih sunčevih zraka i smiraj zalaska sunca. Opjevan je jadranski pejzaž, ali ga nitko nije tako vjerno i snažno oslikao kao najveći hrvatski slikar M. C. Medović.* O primjeni samoniklog cvijeća u ukrasnoj hortikulturi pisali su mnogi naš autori: Kovačević, 1960, Ungar, 1979, Vršek i Kurtela, 1995; Hajoš i Vršek, 2002; Dorbić et al., 2020. Dakle u našoj je flori velik broj ukrasnih autohtonih vrsta koje se mogu valorizirati na različite načine (slike 8-13). Literaturni izvori navode da je npr. Australaska proizvodnja rezanog cvijeća usredotočena na tri autohtone vrste *Chamelaucium*, *Anigozanthos* i *Banksia* (Considine, 1993., prema Vršek i Kurtela, 1995), a slična situacija je i u Izraelu (Avishai, Lievre, 1989., prema Vršek i Kurtela, 1995). Potrebno je naglasiti da su autohtone biljne vrste bolje prilagođene stanišnim uvjetima od alohtonih, a održavanje im je jeftinije. Njihovom primjenom doprinosi se očuvanju biološke i krajobrazne raznolikosti (Židovec i Karlović, 2005).

Bidermajer buket se počinje raditi od sredine na način da se najprije postavi središnji cvijet oko kojeg se okruže sitnije cvijeće i dekorativno zelenilo. Potom se tri cvijeta postave u obliku istostraničnog trokuta. Ti se cvjetovi također okruže zelenilom i sitnijim cvjetovima. Iz bidermajer buketa se razvio buket *millefleur* koji mu je sličan. Nije u potpunosti kupolast već je u sredini ulegnut (Krivošić et al.,

2013). Bidermajer se najčešće koristi kao adventski ili novogodišnji buketi, a može se koristiti i za vjenčane bukete (slika 14) (Šegula, 2010). Bidermajer buket može biti i neformalan (slika 14).



Slika 8. Neke vrste autohtonog cvijeća i zelenila priređene za oblikovanje bidermajer buketa (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 8. Some types of autochthonous flowers and greenery prepared for the design of Biedermeier bouquets (Photo: B. Dorbić, 2021)



Slika 9. *Ruta graveolens* L. (Foto: B. Dorbić)

Figure 9. *Ruta graveolens* L. (Photo: B. Dorbić)



Slika 10. *Alium* spp. (Foto: B. Dorbić)

Figure 10. *Alium* spp. (Photo: B. Dorbić)



Slika 11. *Daucus carota* L. ssp. *carota* (Photo: B. Dorbić)

Figure 11. *Daucus carota* L. ssp. *carota* (Photo: B. Dorbić)



Slika 12. *Salvia officinalis* L. (Foto: B. Dorbić)

Figure 12. *Salvia officinalis* L. (Photo: B. Dorbić)



Slika 13. *Pistacia terebinthus* L. (Foto: B. Dorbić)

Figure 13. *Pistacia terebinthus* L. (Photo: B. Dorbić)



Slika 14. Što predstavlja bidermajer? (Bidermajer buket od poljskog cvijeća)
(Izvor: <https://nl.pinterest.com/pin/338684834480047190/>)

Figure 14. What does Biedermeier mean? (Biedermeier bouquet of wildflowers)
(Source: <https://nl.pinterest.com/pin/338684834480047190/>)

Ocjenjivanje cvjetnih buketa

Prilikom florističkog natjecanja kandidati aranžiraju sljedeće teme: stol za dvoje, zadana tema (svi imaju isto cvijeće, organizatori snose troškove za biljni materijal), slobodan buket i aranžiranje poklona. Svi natjecatelji donose svoj materijal i pribor za aranžiranje. Vjenčani buket je kruna zanata i njegovo aranžiranje traje 60 min. Izrada ostalih zadanih tema traje po 30-tak minuta. Radna površina je osigurana od organizatora, a postamenti za svaku od zadanih tema donose natjecatelji. Pomoćnik sudjeluje samo u pripremi cvijeća za zadane teme. Natjecateljsko aranžiranje radi se po danjem svjetlu i započinje od 9 h ujutro. Floristička djela ocjenjuju tri floristička eksperta koji daju nezavisne ocjene prema tablici za ocjenjivanje (tablica 3). Eksperte (ocjenjivače-floriste) bira organizator.

Tablica 3. Prilagođena tablica za ocjenjivanje cvjetnih buketa (prilagođeno prema Floresta)

Table 3. Adapted table for rating flower bouquets (adapted from Floresta)

1. Ideja	Originalnost, jedinstvenost, kreativnost	Izbor materijala (oblikovanje odabranih materijala)	Maksimalno 20 bodova -----
2. Boja	Odnos i zastupljenost boja	Kompozicija boja	Maksimalno 20 bodova -----
3. Kompozicija	Ukupni dojam	Stil	Maksimalno 30 bodova -----
4. Tehnika	Čistoća izrade	Tehnička razina složenosti izrade	Maksimalno 30 bodova -----

Slike 15 i 16. prikazuju izradu bidermajer buketa u sklopu Znanstveno-popularne radionice "Aranžmani od mediteranskog bilja", radionica "Samonikle ukrasne vrste za rez i aranžiranje" koja je održana 21. svibnja 2021. godine u Šibeniku. Na radionici su učesnice pod vodstvom Vinke Karađole, stručne nastavnice floristike samostalno izradile i izložile svoje bukete od samoniklog i kultiviranog cvijeća koji su ocijenjeni od strane stručnog tima prema Floresti (slika 17) (Bilušić i Dorbić, 2021).



Slika 15. Izrada bidermajer buketa na radionici (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 15. Making a Biedermeier bouquet at the workshop (Photo: B. Dorbić, 2021)



Slika 16. Izrađeni bidermajer buket (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 16. Made Biedermeier bouquet (Photo: B. Dorbić, 2021)



Slika 17. Izloženi buketi s florističke radionice (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 17. Exhibited bouquets from the floristry workshop (Photo: B. Dorbić, 2021)

Zanimljivo je navesti da su sklopu gore navedene Znanstveno-popularne radionice "Aranžmani od mediteranskog bilja" sudionice na radionici "Kolažiranje prešanog cvijeća", tehnikom kolažiranja latica izrađivale motive buketa u bidermajer i slobodnom stilu (slika 18 i 19). Tehnika datira prije 600. godina, a započeta je u Japanu. Zanimljivo je kazati da su tada njome bavili japanski samuraji. Motivi mogu biti pejzaži, portreti, životinje i slično. Tehnika je potom prenijeta u Egipat, a u 19. stoljeća i do kraljice Viktorije. Danas se najviše prakticira u Japanu, Tajlandu, Koreji, Izraelu, Egiptu, Ujedinjenom kraljevstvu i dr. Kod nas je cvjetno kolažiranje zaživjelo tijekom posljednjih nekoliko desetljeća. Tehnika je prilično zahtjevna jer traži sakupljanje i sušenje (prešanje) prikladnih cvjetnih latica, a potom i njihovo oblikovanje (slaganje) te lijepljenje na tvrdom kartonu različitog obojenja. Od kultiviranih vrsta najbolje su se pokazale laticе: ruže, hortenzije, jasmina, begonije, maćuhice, listovi paprati, eukaliptusa i sl. (Parać, 2021).



Slika 18. Kolažiranje prešanog cvijeća (Foto: B. Dorbić, 2021)



Slika 19. Buketi od prešanog cvijeća (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 18. Collage of pressed flowers (Photo: B. Dorbić, 2021)

Figure 19. Bouquets of pressed flowers (Photo: B. Dorbić, 2021)

Zaključak

Tehnike izrade i oblikovanja cvjetnih buketa sežu u daleku prošlost, a vezane su i za pojedine stilove u arhitekturi. Pojedine tehnike slaganja cvijeća i zelenila traže više umijeća i poznavanje biljnog materijala. Jedan od zahtjevnijih je bidermajer buket, koji se često izrađuje kao vjenčani buket. Buket pripada u klasične bukete okruglog oblika koji se oblikuje u koncentrične krugove te tvori blago-stožasti oblik. Bidermajer stil i umjetnički pravac (1815-1848) u arhitekturi predstavlja stil skromnog građanskog ambijenta. Pridonio je razvoju opće kulture življenja iznad razine trivijalnosti, gotovo u većini zemalja tadašnje uljudbene Europe. Pojedini motivi u unutarnjem dizajnu bidermajerskog stila

bili su ukrašeni i cvijećem (zidni tapeti, sofa itd.). A koriste se razne vrste cvijeća: ruže, dalije, mini ruže, krizanteme, kao i neke vrste samoniklog cvijeća i zelenila. Interesantan je radi oblika, kontrasta i teksture. U radu se daje i pregled cvjetnih vrsta i zelenila za izradu ovih buketa kao i naglasak na mogućnost uporabe samoniklih ukrasnih vrsta kao sadašnjeg trenda u suvremenoj floristici. Dan je i sažeti prikaz jedne florističke radionice u kojoj su sudionice izrađivale bidermajer bukete (kombinacije kultivirano i samoniklo ukrasno bilje).

Literatura

Augustin, D. (2007). Trendovi u aranžiranju. *Glasnik Zaštite Bilja*, 30(6), 83-85.

Bidermajer. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno: 3. 10. 2022. (<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=7492>).

Bilušić, Z., Dorbić, B. (2021) Prikaz znanstveno-popularne radionice "Aranžmani od mediteranskog bilja". *Glasilo Future*, 4(2-3), 79-83.

"Bider majer" motivi. MUO Muzej za umjetnost i obrt. Pristupljeno: 04.06.2022.

(<https://www.muo.hr/buket-bidermajer/>).

Bratanić, M. (Ur.) (2022). Bidermajer. Struna Hrvatsko strukovno nazivlje. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje. Pristupljeno: 02.06.2022. (<http://struna.ihj.hr/en/naziv/bidermajer/50994/>).

Brelek, N. (2018). *Prodaja cvjetnih aranžmana u cvjećarnicama na području Koprivničko-križevačke županije*. Završni rad. Visoko gospodarsko učilište u Križevcima.

Despot, K., Sandeva, V. (2018). Bidermaer style in contemporary interior accent. *Prirodni resursi i tehnologii*, 12(12), 129-35.

Dorbić, B., Kokić, M., Friganović, E., Španjol, Ž., Temim, E., Vujošević, A. (2020). Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni odabranih zaštićenih biljnih vrsta (POR. Caryophyllaceae, Iridaceae, Liliaceae i Ranunculaceae) *Agronomski glasnik*, 82(1-2), 17-40.

Dujmović Purgar, D., Škvorc, A., Židovec, V. (2015). Uporabna vrijednost samoniklog bilja grada Čakovca. *Agronomski glasnik*, 77(3), 109-124.

Hajoš, D., Vršek, I. (2002). Razvoj novih ukrasnih kultura i njihovo uvođenje u komercijalni uzgoj. *Sjemenarstvo*, 19(3-4), 195-207.

Kazhar, N. (2019). Biedermeier as a style of architecture and a style of European life in the first half of the XIX century, 1-10.

Kovačević, J. (1960). Rijetko cvijeće Dalmacije. *Naše more*, 7(3), 132-132.

Krivošić, N., Lovrinić-Đaković, V., Raspor-Ramić, L. (2013). *Cvjećarstvo i aranžiranje*. Zagreb: .Hrvatska obrtnička komora i Pučko otvoreno učilište Zagreb.

Meeker, J. E., Lišnić, Z., Dorbić, B., Friganović, E., Španjol, Ž., Bogevska, Z. (2018). Mogućnosti uporabe nekih jestivih submediteranskih autohtonih i alohtonih vrsta za održive dekorativne vrtove na kršu. *Glasilo Future*, 1(5-6), 41-48.

Miljković, I. (2003). Cvijeće u pejzažima Mate Celestina Medovića. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 65(3-5), 117-131.

Niblack Thorne, N. (1932-1937). E-28: German Sitting Room of the Biedermeier Period, 1815-50. ART Institute Chicago. Pristupljeno: 03.09.2022. (<https://www.artic.edu/artworks/43778/e-28-german-sitting-room-of-the-biedermeier-period-1815-50>).

Nikolić, T. Ur. (2022). Flora Croatica Database (URL <http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Österreichischen Nationalbibliothek (1919). Speisesaal im Schloss Sanok in Sanok, Österreich-Ungarn. WIKIMEDIA.

Pristupljeno: 07.09.2022. ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:01910_2021-02-20_\(39\)_Speisesaal_im_Schloss_Sanok_in_Sanok,_%C3%96sterreich-Ungarn.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:01910_2021-02-20_(39)_Speisesaal_im_Schloss_Sanok_in_Sanok,_%C3%96sterreich-Ungarn.png))

Owen, L. (2007). *Suvremeno aranžiranje cvijeća*. Zagreb: Veble commerce.

Parać, J. (2021). Usmeno kazivanje o kolažiranju prešanog cvijeća. Šibenik.

Singh, A. (2017). Flower arranging and designing, 569-580. In: Misra, R. L., Misra, S. (2017). Commercial ornamental crops Traditional and loose flowers. Kruger Brentt Publishers UK. LTD. Middlesex.

Slikarski krug boja. Wikipedia. Pristupljeno 12.09.2022. (https://hr.wikipedia.org/wiki/Boja#/media/Datoteka:BYR_color_wheel.svg).

Spitzweg, K. Newspaper reader in a Garden. Artist and arts-Blog for art lovers. Pristupljeno 12.09.2022. (<http://www.artistsandart.com/2010/01/carl-spitzweg-1808-1885-german-painter.html>).

Šegula, S. (2010). *Osnove oblikovanja v cvetličarstvu*. Vrbinje: Samozaložba.

Ungar, S. (1979). *Ruscus hypoglossum L. i Danae racemosa Moench.*, vrijedne zimzelene vrste za nasade. Hortikultura, Split, 2.

Vršek, I., Kurtela, M. (1995). Razvojna istraživanja novih vrsta u cvjećarskoj proizvodnji. *Sjemenarstvo*, 12(6), 465-469.

What does Biedermeier mean? Pinterest. Pristupljeno: 14.09.2022. (<https://nl.pinterest.com/pin/338684834480047190/>).

Židovec, V., Karlović, K. (2005). Primjena autohtonog bilja u uređenju gradskog prostora. *Agronomski glasnik*, 67(2-4), 151-158.

Židovec, V., Antić, I., Han Dovedan, I., Dujmović Purgar, D. (2020). Tehnike i biljne vrste u aranžiranju cvijeća. *Glasilo Future*, 3(4), 13-29.

Primljeno: 2. kolovoza 2022. godine

Received: August 2, 2022

Prihvaćeno: 30. prosinca 2022. godine

Accepted: December 30, 2022

Ekološka radionica za srednjoškolce u sklopu projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš" kao model edukacije iz zaštite prirode i okoliša

Ecological workshop on the topic of fire for high school students as part of the project "With HEP to understand fire and its impact on the environment" as a model of education in nature and environmental protection

Ana Šujica¹, Željko Španjol², Boris Dorbić³

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.5.5-6.4

Citiranje/Citation⁴

Sažetak

Na području grada Šibenika požari otvorenih područja su vrlo česti, naročito u toplijem dijelu godine. Isti uzrokuju velike štete na stablima i drvnj masi, a zahtijevaju i troškove sanacije i obnove nakon požara itd. Upravo zbog navedenog, a u cilju buduće prevencije i zaštite potrebno je obrazovati i mlađe naraštaje. U radu je prikazana metodologija i struktura ekološke radionice iz tematike požara za srednjoškolce u sklopu projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš". Ista će biti korisna kao model za neke slične edukacije iz zaštite prirode i okoliša. Rezultati evaluacije radionice mogu se koristiti za povećanje broja edukacija vezanih na navedenu tematiku jer se utvrdilo da je tematika poznata, aktualna i zanimljiva. Ovakav tip interaktivnih i donekle neformalnih radionica potiče učenike na interes prema tematici, kritički osvrt i kreativnost. Bilo bi poželjno osmisлити i realizirati sličnu, ali činjenično i metodološki prilagođenu radionicu i za učenike osnovnih škola.

Ključne riječi: požari, radionica, edukacija učenika, ekonomska škola, Šibenik.

Abstract

In area of City Šibenik, fires in open are very common, especially in the warmer part of the year. They cause great damage to trees and wood mass that require costs of rehabilitation and reconstruction after a fire, etc. In the aim of future prevention and protection, it is necessary to educate the younger

¹ Natura Project j. d. o. o, Ulica Matije Divkovića 39, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska

² Fakultet šumarstva i drvene tehnologije, Svetošimunska c. 25, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska

³ Futura-Udruga, Bana J. Jelačića 13 a, 22 000 Šibenik, Republika Hrvatska.

*E-mail: boris.dorbic@gmail.com (Dopisni autor)

⁴ Šujica, A., Španjol, Ž., Dorbić, B. (2022). Ekološka radionica za srednjoškolce u sklopu projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš" kao model edukacije iz zaštite prirode i okoliša. *Glasilo Future*, 5(5-6), 45–59. / Šujica, A., Španjol, Ž., Dorbić, B. (2022). Ecological workshop on the topic of fire for high school students as part of the project "With HEP to understand fire and its impact on the environment" as a model of education in nature and environmental protection. *Glasilo Future*, 5(5-6), 45–59.

generations. This paper presents the methodology and structure of an ecological workshop on the topic of fire for high school students as part of the project "With HEP to understand fire and its impact on the environment". It will be useful as a model for some similar educations in nature and environmental protection. The results of the evaluation of the workshop can be used to increase the number of educations related to the mentioned topic because it was determined that the topic is known, current and interesting. This type of interactive and somewhat informal workshops encourages students to show interest in the topic, critical review and creativity. It would be desirable to design and realize a similar, but factually and methodologically adjusted workshop for elementary school students as well.

Key words: fires, workshop, student education, economic school, Šibenik.

Uvod

Požari otvorenog prostora uzrokuju štete na drvnoj masi, prouzrokuju troškove sanacije požarišta i obnove, te utječu na izravne i neizravne štete opće korisnih funkcija šuma. (Barčić et al., 2016).

Također negativno utječu za šumske ekološke sustave, a dinamika i ponašanje požara ovisi o velikom broju biotskih i abiotskih čimbenika. Razumijevanje ponašanja požara kao i njihovo predviđanje neophodno je u protupožarnoj zaštiti. (Barčić et al., 2020).

Požari otvorenog prostora kompleksna su prirodna pojava gdje se isprepliću mnogobrojni termodinamički i aerodinamički događaji. Na potonje značajno utječe teren (konfiguracija) kretanje požara, karakteristike vegetacije i lokalni meteorološki uvjeti (Šipuš, 2016).

Potencijalno šumsko gorivo predstavlja sveukupni materijal iznad mineralnog dijela tla, a sastoji se od prizemnog sloja, otpadnog materijala (sloj), posječenog materijala (sloj), travne vegetacije, prizemnog rašća (sloj), sloja grmlja i sloja drveća (Rosavec et al., 2013).

Usavršavanje preventivnih metoda i borbe protiv šumskih požara pruža značajno smanjenje opožarenih površina. Poznavanje čimbenike nastanka šumskih požara te čimbenike širenja vatrene stihije važno je zbog vođenja preventivnih aktivnosti. Najvažnija preventivna mjera je poznavanje obilježja šumskih goriva (Rosavec et al., 2012).

Na izgorenim površinama prije sanacije treba provesti šumski red (uklanjanje preostalih nagorjele drvene mase). Gospodarenje šumama na Mediteranu trebalo bi biti u skladu sa čimbenicima u prostoru (turistički, ekološki i zaštitni faktori) (Čović et al., 2015).

Počeci znanstvenoistraživačkog pristupa šumskim požarima od strane šumarskih stručnjaka vezan je uz doajena požarne znanosti u Republici Hrvatskoj gospodina Tomislava Dimitrova, dipl. ing., a zadnjih nekoliko desetljeća na ovoj se problematici intenzivno radi i na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Kao produkt znanstvenoistraživačkog rada prof. dr. sc. Željka Španjola i njegovih suradnika provedeni su kompleksni znanstveni projekti, objavljeni znanstveni radovi i nekoliko disertacija, magistarskih radova te više diplomskih radova. Problematika šumskih požara sastavnica je nastavnih planova i programa unutar koje se izvodi i terenska nastava na

Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije. Cjelokupan znanstvenoistraživački rad potrebno je usmjeriti k izradi integralnog modela zaštite šuma od požara radi praktične primjene (Španjol et al., 2011).

Shvaćanje zakonitosti odnosa žive i nežive prirode te poznavanje osnovnih ekoloških pojmova i činjenica bitan je dio cjelovitog odgoja i obrazovanja. Tako je i ekološki odgoj i obrazovanje zastupljen u redovnoj nastavi i izvannastavnim aktivnostima (Dolenc i Pejnović, 2014). U ekološkom odgoju naročito je važna terenska nastava (Delić et al., 2019). Terenska nastava spada u oblik učioničke nastave, pedagoški je učinkovita i zanimljiva. Nastavni sadržaji, u obliku primarnih izvora znanja postaju vidljivi i zanimljiviji, što utječe na bolje pamćenje gradiva (Šarić i Varga., 2016). *Većina učenika prihvaća aktivne metode učenja. Osim toga, učenici se osposobljavaju za samoobrazovanje i samovrednovanje iz čega proizlazi i njihovo veće zadovoljstvo u učenju* (Ništ, 2014: 97).

Osim terenske nastave važna je i teorijska nastava, koja bi trebala biti interaktivna i s što većim uključivanjem učenika u njeno odvijanje. Slijedom gore navedenog u radu se daje strukturni i metodološki prikaz jedne ekološke radionice iz tematike požara za srednjoškolce u sklopu projekta udruge Futura iz Šibenika "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš" kao model edukacije iz zaštite prirode i okoliša.

Materijali i metode

Udruga Futura u suradnji s tvrtkom Natura Project j.d.o.o., a pod sponzorstvom HEP-a, (Natječaj "Svjetlo na zajedničkom putu" za 2022. godinu) uspješno je provela radionice na Projektu "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš". Cilj navedenog projekta udruge Futura bila je edukacija o razumijevanju požara 40-tero učenika srednjih škola s područja grada Šibenika. Odabrana je Ekonomska škola Šibenik i to učenici 2. razreda smjer komercijalist te 3. razreda smjer ekonomist. Grad Šibenik, odabran je radi čestih požara otvorenog prostora odnosno šumskih požara. Predavači na radionicama bili su: prof. dr. sc. Željko Španjol (Fakultet šumarstva i drvne tehnologije-suradnik na projektu) koji je specijalizirao požare i utjecaj požara na vegetaciju krša, doc. dr. sc. Boris Dorbić, prof. struč. stud. (Udruga Futura-voditelj projekta) koji je također specijalizirao vegetaciju krša i zaštitu prirode te Ana Šujica, univ. mag. ing. urb. silv. (Natura Project j.d.o.o-suradnica na projektu), a diplomirala je na temu urbanog zelenila grada Šibenika te je vodila određene projekte i radionice vezane za zaštitu prirode u Šibensko-kninskoj županiji.

Radionice su bile dvodnevne, a održane su 20 i 21. listopada 2022. godine. Prvi dio odnosio se na teorijski aspekt razumijevanja i dosadašnjeg znanja korisnika o navedenoj tematici, a drugi dio na praktičnu primjenu znanja u okviru terenske edukacije na području grada Šibenika. Izvodi iz predavanja dani su u poglavlju rezultati. Nakon radionica, provodila se anketa o zadovoljstvu korisnika navedenom tematikom te kviz na temu "Što smo naučili o požarima i njihovom utjecaju na okoliš."

Učenicima su dani na ispunjavanje 2 anketna upitnika. Trajanje radionice je bilo predviđeno za najviše četiri školska sata. Prva anketa odnosila se na samo vrednovanje dobivenih znanja (kviz), na način da je sastavljena od pitanja koja su se provlačila cijelom radionicom, od teorijskog do praktičnog dijela. Druga anketa provedena je u smislu ocjene zadovoljstva navedenom tematikom te interesa za dodatnim radionicama u budućnosti, ali i kvalitete radionice kao takve. Rezultati anketnog ispitivanja dani su ovom radu, a statistička obrada podataka je provedena u programu Microsoft Excel 2019.

Rezultati i diskusija

Prikaz teorijske radionice

Teorijskom dijelu se pristupilo interaktivno, što se pokazalo kao pravi izbor jer su se učenici aktivirali oko navedene tematike te postavljali pitanja i iznosili vlastita mišljenja (slika 1 i 2).



Slika 1. Teorijski dio radionice (Foto: A. Šujica, 2022)

Figure 1. Theoretical part of the workshop (Photo: A. Šujica, 2022)

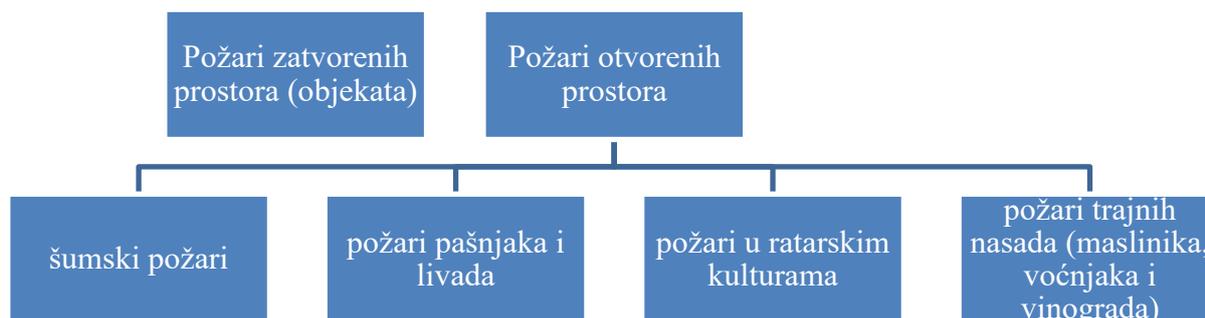
Slika 2. Teorijski dio radionice (Foto: B. Dorbić, 2022)

Figure 2. The theoretical part of the workshop (Photo: B. Dorbić, 2022)

Izvod iz predavanja

Podjela požara i šumskih požara

Šumski požar je stihijsko, nekontrolirano rasprostiranje vatre po šumskoj površini bez obzira na njezin intenzitet. Dvije elementarne skupine na koje ga dijelimo su požari zatvorenog prostora (objekata) i požari otvorenog prostora koji uključuju šumski požar, požar pašnjaka i livada, požare u ratarskim kulturama i požare trajnih nasada (maslinika, voćnjaka i vinograda).



Slika 3. Podjela požara (Izradio: Ž. Španjol)

Figure 3. Division of fire (Made by: Ž. Španjol)

Barčić et al. (2020) te Španjol (2021), kazuju kako prema tipu gorive tvari nalazimo požare krutih tvari, zapaljivih tekućina, plinskih tvari i lakih metala, a također ih možemo klasificirati u četiri segmenata:

- Podzemni požar (požar korijenja, treseta, tla)

Podrazumijeva požar ispod razine tla. Visina požara ispod 25 cm označava slabi, između 25 i 50 cm srednji, a iznad 50 cm jaki požar.

- Prizemni ili niski požar

Podrazumijeva požar pri tlu, te ga dijelimo u 3 kategorije: slabi (visina do 50 cm i brzina do 1 metar u minuti), srednji (visina 50-150 cm i brzina do 3 metra u minuti) te jaki (visina iznad 150 cm, a brzina veća od 3 metra u minuti).

- Požar u krošnjama ili visoki požar (ovršni požar)

Podrazumijeva požar u krošnji, te ga dijelimo u 3 kategorije: slabi (brzina do 3 metara u minuti), srednji (brzina od 3 do 100 metara u minuti) te jaki (brzina veća od 100 metara u minuti).

- Požar osamljenog drveća i grmlja

Podrazumijeva požar soliternih stabala ili grmova.

Uzroci požara i šumsko gorivo

Uzroci požara mogu biti (Španjol, 2021):

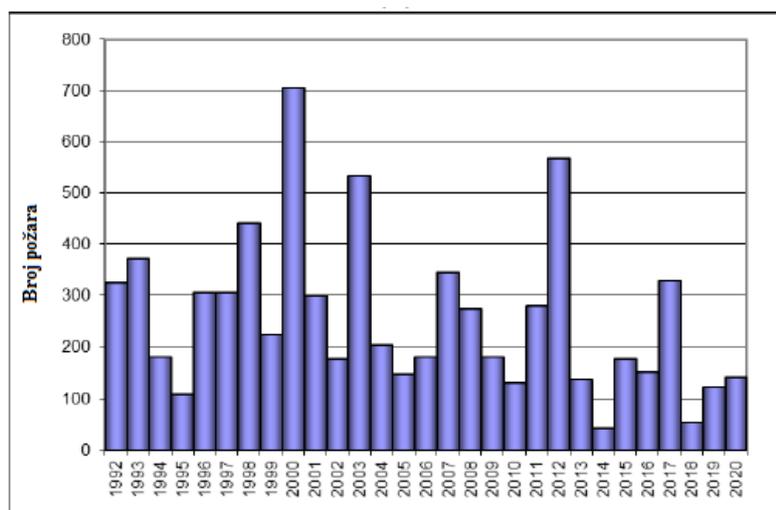
- Prirodni (nekontrolirani, divlji, stihijski)-udar groma, samozapaljenje
- Požari nastali ljudskim nemarom, nepažnjom ili namjerom (može uključivati ostavljanje staklenih boca u prirodi, ne nadziranje aktivne vatre)
- Ljudskim aktivnostima slučajno izazvani (željeznički promet, iskrenje elekto-vodova, požari deponija smeća-samozapaljenje i dr.)
- Umjetni (kontrolirani, planirani, istraživački) – npr. kontrolirano paljenje zaraslih travnjaka

Rosavec i dr. (2013) navode kako je šumsko gorivo sva goriva tvar u šumi koja pospješuje gorenje

- Može biti živo ili mrtvo npr.:
 - prizemni gorivi sloj
 - sloj otpadnog materijala
 - sloj posječenog materijala
 - travna vegetacija
 - grmlje
 - stabla

Rasprostranjenost i intenzitet požara u RH uz testiranu zapaljivost određenih vrsta

Na slici 4. vidljivo je kako broj požara u Hrvatskoj od 1992. do 2020. varira iako se uočava da se od 2013. godine broj ipak smanjuje u odnosu na prethodno razdoblje.



Slika 4. Grafički prikaz broja požara unutar Hrvatske od 1992.-2020. god (JRC 2020) (Lukinić, 2022)

Figure 4. Graphic representation of the number of fires within Croatia from 1992-2020. year (JRC 2020) (Lukinić, 2022)

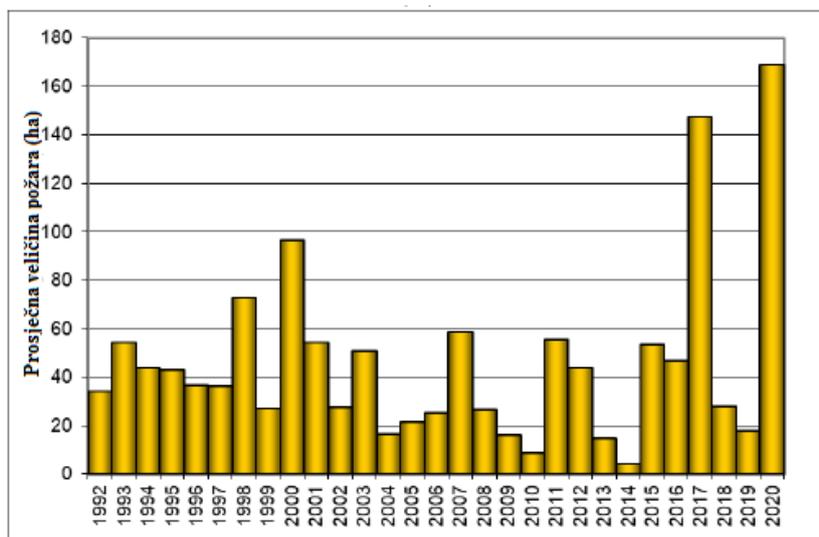
Slike 5. i 6. pokazuju kako površina izgorjelog područja ne prati prosječnu veličinu požara čime se zaključuje da iako prosječna veličina požara može biti visoka, to ne znači da će površina izgorjelog područja biti veća, jer i ona ovisi o broju požara.

Na primjeru 2020. godine: Broj požara je relativno nizak (cca 120) u odnosu na cijelo mjereno razdoblje, iako je prosječna veličina požara bila najveća od početka mjerenja (1992. godine) i to u prosjeku čak cca 170 ha, no izgorena područja su cca 23 000 ha, što pripada u kategoriju procijenjenog prosjeka za navedeno razdoblje. Ono čemu se treba težiti je da površina izgorjelog područja padne ispod 10000 ha, a u savršenim uvjetima i ispod 5000 ha.

Slike 7. i 8. pružaju zanimljiv uvidaj u povećanje žestine požara u Hrvatskom. Uočava se kako se do danas intenzitet požara povećao ne samo na poznatim rizičnim područjima nego i na područja poput

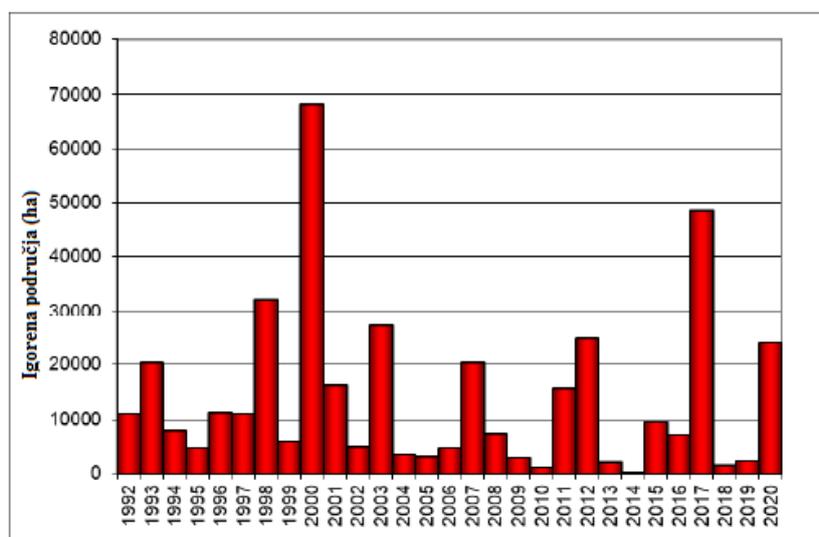
Like, Baranja i Srijema. Navedeno stanje je zabrinjavajuće i pripisuje se utjecaju klimatskih promjena što dodatno pojašnjavaju slike 9. i 10. koje prikazuju kako se broj uzastopnih dana s maksimalnom dnevno temperaturom većom od 30 °C drastično povećao uspoređujući dva mjerena razdoblja.

Na makarskom i rapskom području testirane su određene vrste visoke zapaljivosti kako bi se ustanovio intenzitet zapaljenja. Tablica 1. prikazuje kako su hrast crnika, uskolisna zelenika, veliki vrijes i šmrika pokazali ekstremnu zapaljivosti na oba lokaliteta, dok su alepski bor i lemrika pokazali veliku zapaljivost na Rabu, a ekstremnu u Makarskoj. Ovakvi podaci su od velike pomoći u razumijevanju, prevenciji i kontroli šumskih požara.



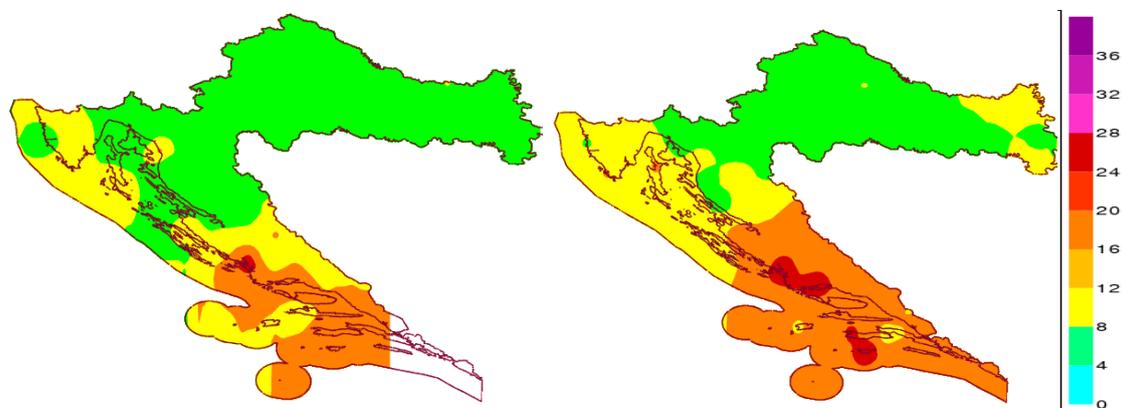
Slika 5. Grafički prikaz prosječne veličine požara u Hrvatskoj od 1992.-2020.god (JRC 2020) (Lukinić, 2022)

Figure 5. Graphic representation of the average size of fires in Croatia from 1992-2020 (JRC 2020) (Lukinić, 2022)



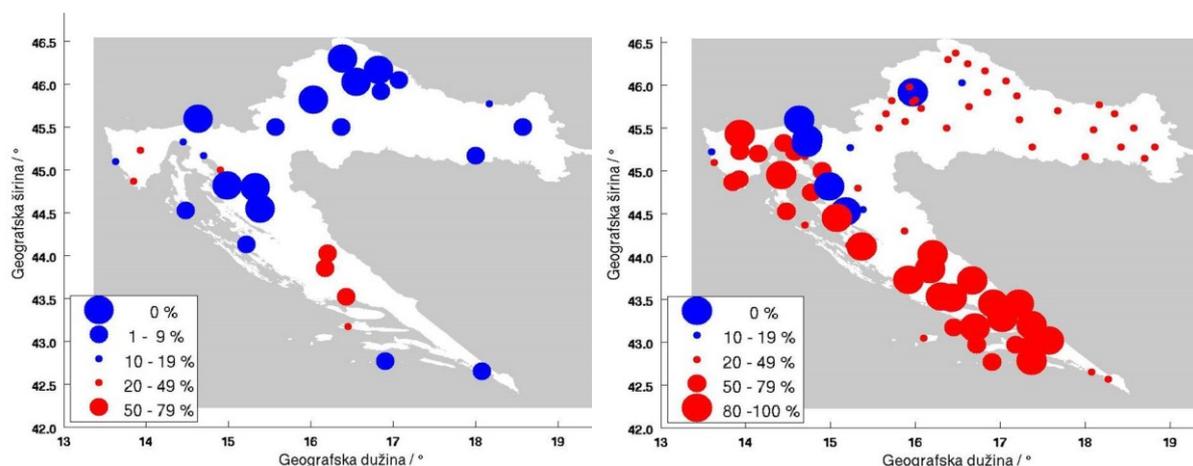
Slika 6. Grafički prikaz izgorjelog područja Hrvatske od 1992.-2020.god (JRC 2020) (Lukinić, 2022)

Figure 6. Graphic representation of the burned area of Croatia from 1992-2020 (JRC 2020) (Lukinić, 2022)



Slika 7 i 8. Srednja sezonska žestina (SSR) na području Hrvatske u razdobljima 1961–1990. (Lijevo, bijelo područje – ne raspolaže se meteorološkim podacima u digitalnom obliku u tom razdoblju i 1981–2010. (Desno) (Barešić, 2011)

Figure 7 and 8. Mean seasonal intensity (SSR) in the territory of Croatia in the periods 1961–1990. (Left, white area – no meteorological data is available in digital form in that period and 1981–2010. (Right) (Barešić, 2011)



Slike 9. i 10. Sezonska vjerojatnost ugroženosti (SVU) od 10 i više uzastopnih dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka $\geq 30^{\circ}\text{C}$ za odabrane meteorološke postaje u razdobljima 1961–1990. i 1981–2010. (Barešić, 2011)

Figures 9 and 10. Seasonal risk probability (SVU) of 10 or more consecutive days with maximum daily air temperature $\geq 30^{\circ}\text{C}$ for selected meteorological stations in the periods 1961–1990. and 1981–2010. (Barešić, 2011)

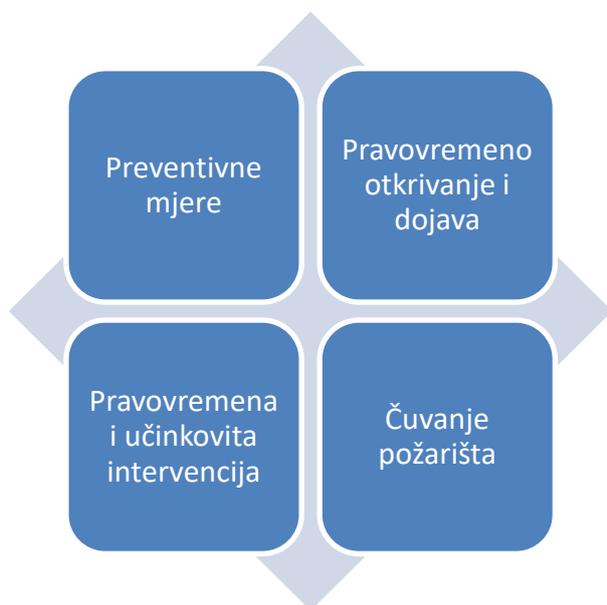
Tablica 1. Testirane vrste visoke zapaljivosti (Rosavec, 2006)

Table 1. Tested types of high flammability (Rosavec, 2006)

Ocjena zapaljivosti	0 slaba zapaljivost		1 mala zapaljivost		2 srednja zapaljivost		3 zapaljivost		4 velika zapaljivost		5 ekstremna Zapaljivost	
	MA.	RB.	MA.	RB.	MA.	RB.	MA.	RB.	MA.	RB.	MA.	RB.
Makarska (MA.)/ Rab (RB.)												
Alepski bor (<i>Pinus halepensis</i> Mill.)										●	●	
Primorski bor (<i>Pinus pinaster</i> Aiton)							●	●				
Hrast crnika (<i>Quercus ilex</i> L.)											●	●
Uskolisna zelenika (<i>Phillyrea angustifolia</i> L.)											●	●
Lemprika (<i>Viburnum tinus</i> L.)										●	●	
Obična planika (<i>Arbutus unedo</i> L.)									●	●		
Tršlja (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)								●	●			
Obična mirta (<i>Myrtus communis</i> L.)						●	●					
Veliki vrjjes (<i>Erica arborea</i> L.)											●	●
Šmrika (<i>Juniperus oxycedrus</i> L.)											●	●

Prevenција i sanacija šteta od požara

Kako se zaštititi od požara?



Slika 10. Kako se zaštititi od požara (Izradio: Ž. Španjol)

Figure 10. How to protect yourself from fire (Made by: Ž. Španjol)

Na slici 10 su prikazane 4 glavne stavke zaštite od požara kako bi došlo do najefikasnije zaštite i najniže razine štete. Postavljeno je pitanje, kada palimo npr. suho granje doma, u dvorištu, koji su

obavezni stavci postupanja? Dakako, obavezno je obavijestiti vatrogasce na broj 193, da će se nešto paliti. Preporuča se, ukoliko postoji mogućnost ograđivanja buktinje limom, da se to uradi. Svakako potrebno je imat kantu vode kraj sebe te nikada, ali nikada, ne ostavljati vatru bez nadzora kako ne bi došlo do najcrnjeg scenarija. Kraj požarišta se ostaje sve dok se vatra ne ugasi do kraja.

Sanacija požarišta ima nekoliko faza (Španjol, 2021):

- Uspostava šumskog reda
 - Šumski red obuhvaća sve mjere i radnje koje se obavljaju u šumi, prije svega radi osiguranja redovnog gospodarenja šumom, njenog uzgajanja, zaštite od požara, biljnih bolesti i štetočina te općekorisnih funkcija šuma (Hrvatske šume).
- Tehnička sanacija (izrada pristupnih puteva, ograđivanje terena, podrivanje, kopanje jama, izrada potpornih zidova i dr.), podrazumijeva sve tehničke pripreme kako bi se moglo pristupiti biološkoj sanaciji.
- Biološka sanacija terena (sjetva, sadnja, resurekcijska sječa, prirodna sukcesija, kombinacija istih).

Pošumljavanja se vrši tzv. pionirskim vrstama: alepski bor, crni bor, primorski bor, pinija. Pionirske vrste su one vrste koje prve pridolaze na ogoljeno područje. Karakterizira ih visoka otpornost na nepovoljne uvjete te olakšano rasipanje sjemena, najčešće vjetrom (Španjol, 2021). Također, ove specifične vrste drveća su u stanju samoobnoviti područje gorenja, ovisno o visini gorenja i količini sjemena na tlu, jer je sjeme prilagođeno na gorenje iako su četinjače same po sebi vrste koje su zapaljivije od listača radi veće količine eteričnih ulja u iglicama. Za alepski bor je specifično da zbog visoke temperature zatvoreni češer puca po pritiskom te svoje sjeme izbacuje poput šrapnela, što je biološki izuzetna prilagodba, ali ljudi u blizini alepskog bora, trebali bi se pokušati skloniti kako ne bi nastradali od sjemena.

Metode sadnje

- Španjol (2021), navodi da ovise o:
 - izboru vrste koja će se saditi
 - ovisno o podneblju, kontinent (nizina, planina, brežuljci), primorje (submediteran, eumediteran)
 - tipu i starosti sadnice
 - jednogodišnje (najčešće listače (1+0)), višegodišnje (najčešće četinjače (2+1, 2+2, 3+2))
 - vremenu pošumljavanja (rano proljeće ili kasna jesen)
 - pripremi tla za pošumljavanje
 - materijalnim uvjetima
 - namjeni i cilju uzgoja kulture

Primjeri dobre prakse

Primjer dobre prakse

- Škola za grafiku, dizajn i medijsku produkciju (2020)
 - Krajem listopada 2019. učenici trećih razreda sudjelovali su u pošumljavanju Medvednice. u sklopu projekta ekološke osviještenosti i zaštite prirode.
 - Cilj navedenog bilo je podizanje svijesti učenika o značaju očuvanja i zaštite šume, tj. i očuvanja klime te eko sustava.
 - Posađena je veća količina sadnica mlade bukve.
- Boranka je ekološka kampanja koju je 2018. godine pokrenuo Savez izviđača Hrvatske u suradnji s Hrvatskim šumama.
 - Cilj je obnova požarima opustošene prirode, a akcija je pokrenula stotine tisuća ljudi, uključila više od 8.500 volontera. Tako su i srednjoškolci iz Splita dobili priliku sudjelovati u jednoj od akcija u rujnu 2022. (Slobodna Dalmacija, 2022).

Terenski dio radionice

Nakon teorijskog dijela, uslijedio je terenski koji je obuhvaćao požarišta oko Tvrđave Barone i Tvrđave sv. Ivana u Šibeniku kako bismo vidjeli različite vrste požara u različitim vremenskim periodima (cca 20 tak god i 1-2 godine). Radionica je bila interaktivnog karaktera. Na starijem požarištu se uvidjelo kako se pristupilo načinu samoobnove koji se pokazao uspješnim. Nedostatak je što određeni zaostaci izgorjenih stabala još nisu uklonjeni.



Slika 11. Prikaz starog požarišta kod tvrđave Barone-detalj 1 (Foto: A. Šujica, 2022)

Figure 11. View of the old fire place near the Barone fortress - detail 1 (Photo: A. Šujica, 2022)



Slika 12. Prikaz starog požarišta kod tvrđave Barone-detalj 2 (Foto: A. Šujica, 2022)

Figure 12. View of the old fire pit near the Barone fortress - detail 2 (Photo: A. Šujica, 2022)

Potom smo se uputili do tvrđave Sv. Ivan gdje je nedavno gorilo zelenilo. Uočeno je kako se sanaciji nije pristupilo i da požarište još uvijek izgleda svježe, ali i opasno jer se stabla koja su gorila nalaze

iznad puta k tvrđavi. Također, vidljiv je početak prirodnog ozelenjivanja od strane vrste žljezdastog pajasena (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle).



Slika 13. Prikaz novog požarišta kod tvrđave sv. Ivan-detalj 1 (Foto: B. Dorbić, 2022)

Figure 13. View of the new fire area near the fortress of St. Ivan-detail 1 (Photo: B. Dorbić, 2022)



Slika 14. Prikaz novog požarišta kod tvrđave sv. Ivan-detalj 2 (Foto: B. Dorbić, 2022)

Figure 14. View of the new fire area near the fortress of St. Ivan-detail 2 (Photo: B. Dorbić, 2022)

Kviz o stečenom znanju i anketa o zadovoljstvu korisnika radionicom

Rezultati anketnog ispitivanja prikazani su u sljedećem dijelu rada (slika 15, tablica 2).

Učenici su na testu znanja (slika 15) postigli prosječnu ocjenu dobar (2,93) (Futura-Udruga, 2022). Što je ipak solidan rezultat budući se radi o stručnoj terminologiji i predavanjima koje je potrebno pažljivo apsorbirati tijekom nastave. Nadalje, učenici Ekonomske škole tijekom obrazovanja imaju tek manji broj predmeta koji obrađuju biološke i ekološke discipline. Pretpostavljamo da bi se na kvizu postigle nešto bolje ocjene da je test bio strukturiran u formi zaokruživanja ili nadopunjavanja.

Iz tablice 2 je razvidno da su svi ispitanici odgovorili da znaju što je to šumski požar i da je bitno poznavati osnovne informacije o požarima. 71 % njih je prije ove radionice imalo saznanja o požarima i njihovom suzbijanju, a velika većina učenika je tijekom radionice razumjela osnovnu problematiku požara. Velikom broju ispitanika (preko 70 %) ova je radionica bila korisna i zanimljiva te će ih potaknuti i na razmišljanje o problematici i zaštiti od požara. Tek manji broj ispitanika bi htio pošumljavati opožarena područja, a rezultat tome je najvjerojatnije sve manje slobodnog vremena i današnja odvojenost od kolektiva zajednice. Isto tako u većoj mjeri smatraju da se o prevenciji i zaštiti od šumskih požara kroz medije malo govori.

Stručno-znanstvena udruga
FUTURA
Šibenik, listopad, 2022.

KVIZ!

Jesi za to da vidimo koliko si naučio/la? Pokušaj točno odgovoriti na sva pitanja!
Izazivamo te!

Pitanja

Moji odgovori

Koja je klasifikacija šumskih požara?	
Nabroji bar 3 uzroka požara!	
Koje vrste su pionirske? (bar 2)	
Što može biti šumsko gorivo? (3)	
Gdje se odvija visoki požar?	
Gdje nalazimo požar trajnih nasada?	
Jesu zapaljivije listače ili četinjače?	
Kako se radi obnova nakon požara?	
Napiši 2 načina zaštite od požara!	
BONUS PITANJE:	
Kako bi ti potaknuo/la prevenciju požara?	

Slika 15. Kviz znanja o požarima-nakon teorijske radionice (Futura-Udruga, 2022)

Figure 15. Fire knowledge quiz - after the theoretical workshop (Futura-Udruga, 2022)

Tablica 2. Rezultati ankete o požarnoj tematici i radionici (Futura-Udruga, 2022)

Table 2. Survey results on the topic of fire and the workshop (Futura,-Udruga, 2022)

R. br.	Pitanje	Odgovor		
		Da (%)	Ne (%)	Nisam siguran/na (%)
1.	Znaš li što je šumski požar?	100	-	-
2.	Smatraš li da je bitno poznavati osnovne informacije o požarima?	100	-	-
3.	Jesi li prije ove radionice imao/la saznanja o požarima i njihovom suzbijanju?	71,40	19,00	9,50
4.	Jesi li jasno razumio/la osnovnu problematiku požara?	85,70	-	14,30
5.	Hoće li te ova radionica potaknuti na razmišljanja o	71,40	4,80	23,80

R. br.	Pitanje	Odgovor		
		Da (%)	Ne (%)	Nisam siguran/na (%)
	problematici i zaštiti od požara?			
6.	Smatraš li korisnim i edukativnim radionice o požarima?	76,20	4,80	19,00
7.	Da li bi htio/htjela u slobodno vrijeme pošumljavali opožarena područja?	23,80	61,90	14,30
8.	Smatraš li da se o prevenciji i zaštiti od šumskih požara kroz medije malo govori?	71,40	9,50	19,00
9.	Je li ti ova radionica bila zanimljiva?	71,40	-	28,60

Zaključak

Svojim sudjelovanjem na teoretskom i terenskom dijelu radionice učenici 2. i 3. razreda Ekonomske škole u Šibeniku su stekli osnovna znanja o obrani te ponašanju u slučaju požara poput prevencije, pravovremenog otkrivanja i prijave te pravovremene i učinkovite intervencije. Također stekli su znanja utjecaja požara na određene vrste drveća i grmlja, te općenito na okoliš. Rad je pisan s namjerom da se iznese struktura i metodologija održane stručne radionice koja može poslužiti kao model za neke slične ekološke edukacije. Rezultati evaluacije radionice kroz ogledne anketne upitnike mogu se koristiti kao uporište za povećanje broja edukacija vezanih na navedenu tematiku jer se temeljem anketnog ispitivanja pokazalo da je tematika poznata, aktualna i zanimljiva. Prilagođeni tip ove radionice bio bi prihvatljiv i za učenike osnovnih škola.

Literatura

- Barčić, D., Dubravac, T., Rosavec, R. (2016). Utjecaj požara otvorenog prostora na šumarstvo sredozemnog područja krša. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 6(2), 78-97.
- Barčić, D., Došlić, A., Rosavec, R., Ančić, M. (2020). Klasifikacija i ponašanje šumskih požara u protupožarnoj zaštiti. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 10(1-2), 25-45
- Barešić, D. (2011). *Utjecaj klimatskih promjena na opasnost od požara raslinja u Hrvatskoj*. Geofizički odsjek PMF, Sveučilište u Zagrebu.
- Čović, I., Rosavec, R., Barčić, D. (2015). Sanacija izgorjenih borovih sastojina na području šumarije Metković. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 5(2), 6-29.
- Delić, E., Dorbić, B., Buturović, N., Bostandžić, A., Tahirović, A. (2019). Prikaz modela za održavanje terenske nastave iz primijenjene botanike i ekologije. *Glasilo future*, 2(4), 21-35.
- Dolenec, Z., Pejnović, J. (2014). Čovjek i okoliš – stavovi srednjoškolskih učenika. *Educatio biologiae*, (1), 63-68.

Futura-Udruga (2022). Statistički podaci iz projekta "S HEP-om do razumijevanja požara i njegovog utjecaja na okoliš".

Lukinić, M. (2022). *Analiza protupožarnih mjera i troškova na mediteranskom području krša Hrvatske*. Diplomski rad. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:651959>

Ništ, M. (2014). Primjer unaprjeđivanja nastave biologije i nastave ostalih predmeta suradnjom učitelja različitih struka. *Educatio biologiae*, (1), 97-99.

Rosavec, R., Španjol, Ž., Bakšić, N. (2012). Šumski požari kao ekološki i krajobrazni čimbenik u području Dalmatinske zagore. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 2(1), 51-64.

Rosavec, R., Šikić, Z., Barčić, D. (2013). *Potencijalno šumsko gorivo u eumediteranskom području*. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 3(2), 14-24. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/112992>

Rosavec, R., Španjol, Ž., Ferhatović, M., Čehajić, E. (2016). *Zapaljivost nekih mediteranskih vrsta kod šumskih požara kao čimbenik protupožarne preventive i vatrogasne operative*, prezentacija.

Šarić, L., Varga, M. (2016). Integrirana projektna terenska nastava na obroncima medvednice. *Educatio biologiae*, (2.), 132-137.

Šipuš, M. (2016). Gašenje požara otvorenog prostora na području grada Siska. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 6(1), 12-22.

Španjol, Ž., Rosavec, R., Barčić, D., Dimitrov, T. (2011). Znanstvenoistraživački rad šumarskih stručnjaka na problematici šumskih požara. *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, 1(1), 91-104.

Španjol, Ž. (2021). *Požari otvorenog prostora*, interna skripta za kolegij Požari otvorenog prostora, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilište u Zagrebu.

Slobodna Dalmacija (2022). *Započela je još jedna Boranka u kojoj je preko 150 sudionika pošumljavalo splitska područja stradala u velikom požaru 2017. godine; broj do sad posađenih sadnica je impresivan!*, pristupljeno 30.11.2022.: <https://slobodnadalmacija.hr/split/zapocela-je-jos-jedna-boranka-u-kojoj-je-preko-150-sudionika-posumljavalo-splitska-podrucja-stradala-u-velikom-pozaru-2017-godine-broj-do-sad-posadenih-sadnica-je-impresivan-1227120>

Škola za grafiku, dizajn i medijsku produkciju (2020). *Pošumljavanje Medvednice*, pristupljeno 30.11.2022.: <https://skola-gdmp.hr/2020/09/15/posumljavanje-medvednice/>

Primljeno: 8. prosinca 2022. godine

Received: December 8, 2022

Prihvaćeno: 30. prosinca 2022. godine

Accepted: December 30, 2022

Raznolikost biljnih svojti na južnim padinama Ivanščice pored grada Zlatara

Diversity of plant taxa on the southern slope of Ivanščica near the town of Zlatar above Zlatar town

Tihana Miloloža¹, Ljiljana Krstin¹, Zorana Katanić¹, Tanja Žuna Pfeiffer¹, Jelena Kadoić¹,
Nikolina Sabo¹, Ana Martinović¹, Matej Šag¹

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.5.5-6.5

Citiranje/Citation²

Sažetak

Istraživanje vaskularne flore provedeno je na dijelu južnih padina planine Ivanščice iznad grada Zlatara u listopadu 2022. godine. Zabilježeno je ukupno 85 svojti vaskularne flore unutar 47 porodica. S obzirom na broj svojti najzastupljenije su bile porodice Rosaceae, Asteraceae te Aspleniaceae, Fabaceae, Fagaceae i Lamiaceae. Biljne svojte su s obzirom na životni oblik uglavnom hemikriptofiti (35,7 %) i fanerofiti (33,3 %), dok su terofiti najmanje zastupljeni (6,0 %). Na temelju Ellenbergovih indikatorskih vrijednosti zabilježenim vrstama pogoduju staništa umjerene vlažnosti te kisela tla umjereno bogata humusom. Prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske na istraživanom području rastu jedna osjetljiva (*Taxus baccata* L.) i jedna gotovo ugrožena vrsta (*Cyclamen purpurascens* Mill.), a zabilježene su i dvije invazivne vrste (*Robinia pseudoacacia* L. i *Erigeron annuus* (L.) Desf.). Rezultati ukazuju da su staništa na južnim padinama Ivanščice karakterizirana velikom raznolikošću biljnih vrsta, stoga su u svrhu njihova očuvanja nužna daljnja istraživanja.

Ključne riječi: Hrvatsko zagorje, vaskularna flora, životni oblici.

Abstract

The research of vascular flora was conducted on the part of the southern slope of Ivanščica near the town of Zlatar in October 2022. A total of 85 taxa of vascular flora belonging to 47 families were recorded. The most abundant families were Rosaceae, Asteraceae, Aspleniaceae, Fabaceae, Fagaceae

¹ Odjel za biologiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Cara Hadrijana 8/A, 31 000 Osijek, Republika Hrvatska

*E-mail: tmiloloza@biologija.unios.hr (Dopisna autorica)

² Miloloža, T., Krstin, Lj., Katanić, Z., Žuna Pfeiffer, T., Kadoić, J., Sabo, N., Martinović, A., Šag, M. (2022). Raznolikost biljnih svojti na južnim padinama Ivanščice pored grada Zlatara. *Glasilo Future*, 5(5-6), 60–72. / Miloloža, T., Krstin, Lj., Katanić, Z., Žuna Pfeiffer, T., Kadoić, J., Sabo, N., Martinović, A., Šag, M. (2022). Diversity of plant taxa on the southern slope of Ivanščica near the town of Zlatar above Zlatar town. *Glasilo Future*, 5(5-6), 60–72.

and Lamiaceae. According to Ellenberg's indicator values, specific habitat conditions, characterized by moderately wet and moderately acidic soil with a moderate amount of humus favor the development of different plant life forms. Out of the total recorded plant taxa, hemicryptophytes make up 35.7 %, followed by phanerophytes (33.3 %), while therophytes are the least represented with 6.0 %. According to their status in the Red List of Croatian vascular flora, one vulnerable (*Taxus baccata* L.) and one nearly threatened (*Cyclamen purpurascens* Mill.) plant species were found. Two invasive plant species were also recorded (*Robinia pseudoacacia* L. and *Erigeron annuus* (L.) Desf). The results indicate that the habitats on the southern slopes of Ivanščica are characterized by great diversity of plant species, therefore further research is necessary for their preservation.

Key words: Hrvatsko zagorje, vascular flora, life forms.

Uvod

Hrvatsko zagorje obuhvaća Krapinsko-zagorsku te dijelove Varaždinske i Zagrebačke županije. Kao jedna od hrvatskih regija, Hrvatsko zagorje prepoznatljivo je po gustoći naseljenosti i bogatom kulturnom nasljeđu (Klemenčić, 2017), ali i brojnim zaštićenim područjima. Samo na području Krapinsko-zagorske županije zaštićeno je 17 područja u četiri kategorije: park prirode, spomenik prirode, značajni krajobraz i spomenik parkovne arhitekture.

Ivanščica je s visinom od 1060 m najviša planina Hrvatskog zagorja i sjeverozapadne Hrvatske. U smjeru istok - zapad pruža se od Novog Marofa do Očure dužinom od 27 km, a širina joj, između Ivanca na sjeveru i Belca na jugu, iznosi 9 km. Sjeverne padine su joj slabo razvedene i strme, dok su južne blaže i razvedenije s mnogo više dolina, jaraka i grebena (Šincek, 2003). Područje Ivanščice nalazi se u Savsko - dravskom međurječju i bogato je površinskim vodotocima. Jezgra Ivanščice sastoji se od trijaskih naslaga različitih tipova dolomita, dolomitnih breča i u manjoj mjeri vapnenca. Južnim padinama Ivanščice protežu se stijene neogena (Šincek, 2003). Prema geografskoj raspodjeli klimatskih tipova po Köppenu, klima područja istraživanja je umjerena bez sušnog razdoblja i s toplim ljetom (Filipčić, 1998; Franković, 2019), odnosno prevladava klimatski tip Cfb. Prema Državnom hidrometeorološkom zavodu, najsuši dio godine je mjesec veljača (44,0 mm oborina), dok se oborinski maksimum ovog područja javlja u lipnju (95,8 mm). Najhladnije razdoblje je od siječnja do ožujka, a najtoplije od lipnja do kolovoza (DHMZ, 2022).

S obzirom na vegetaciju, Ivanščica pripada u srednjoeuropsku pokrajinu eurosibirsko - sjevernoameričkog vegetacijskog područja. Veći dio Ivanščice prekrivaju šume. Prema karti kopnenih staništa Republike Hrvatske Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (2004) u nižim predjelima Ivanščice prevladavaju srednjoeuropske acidofilne šume hrasta kitnjaka i obične breze, a u višim predjelima mezofilne i neutrofilne bukove šume (Biportal, 2019). Na južnim padinama Ivanščice šume hrasta kitnjaka (*Lathyro-Quercetum petraeae*, Horvat) uspijevaju na karbonatnoj podlozi (Šincek, 2003).

Dosadašnjim istraživanjima na području Ivanščice zabilježeno je oko 700 biljnih svojti među kojima 5 endema i 76 strogo zaštićenih biljnih vrsta (Šincek et al., 2013). Međutim, Ivanščica je jedna od naših najmanje istraživanih planina te se, s obzirom na raznolikost staništa, pretpostavlja da je raznolikost vaskularne flore na ovom području daleko veća. Zbog velikog prirodnog i kulturnog bogatstva od interesa je osigurati odgovarajuću zaštitu ovog područja, a sukladno Strategiji i akcijskom planu za zaštitu biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (Anonymous, 2017). Cilj ovog rada bio je istražiti vaskularnu floru na južnim padinama Ivanščice pored grada Zlatara kako bi se upotpunilo znanje o njenoj raznolikosti i vrijednosti.

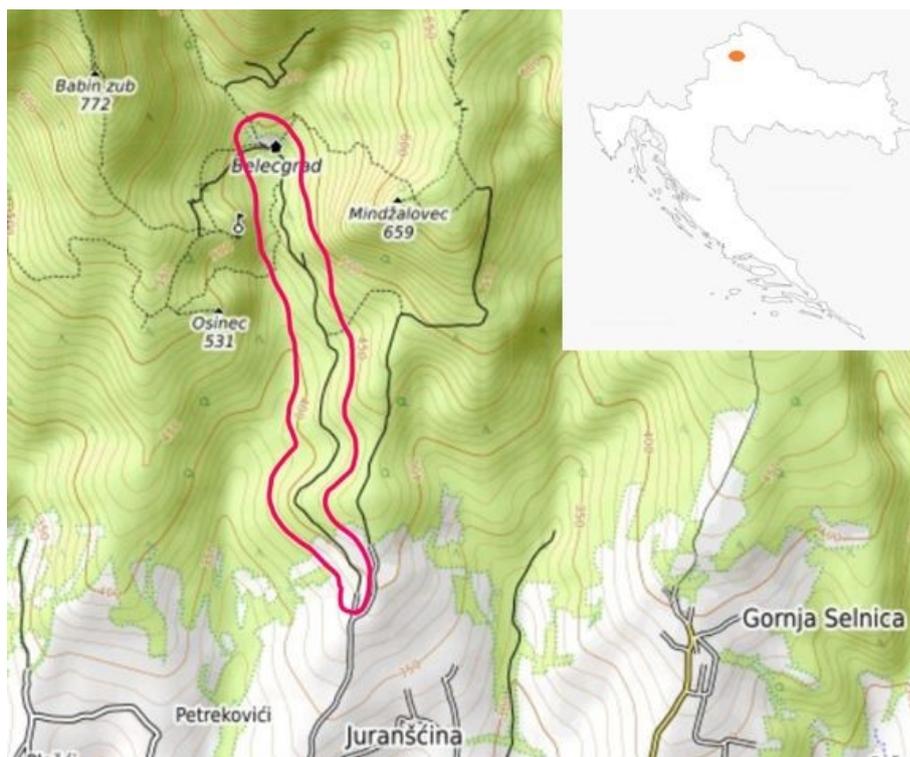
Materijali i metode

Područje istraživanja

Istraživanje je provedeno na južnim padinama planine Ivanščice, a obuhvatilo je područje počevši od točke sjeverno od grada Zlatara i naselja Juranščine (45°09' N, 16°07' E, 406 mnv) do Belecgrada (45°09' N, 16°07' E, 446 mnv) (slika 1). Istraživano područje obuhvatilo je mozaik staništa sastavljen od šumskog puta, rubnih dijelova šuma hrasta kitnjaka te od planinarske staze koja se koristi u turističke svrhe (slika 2).

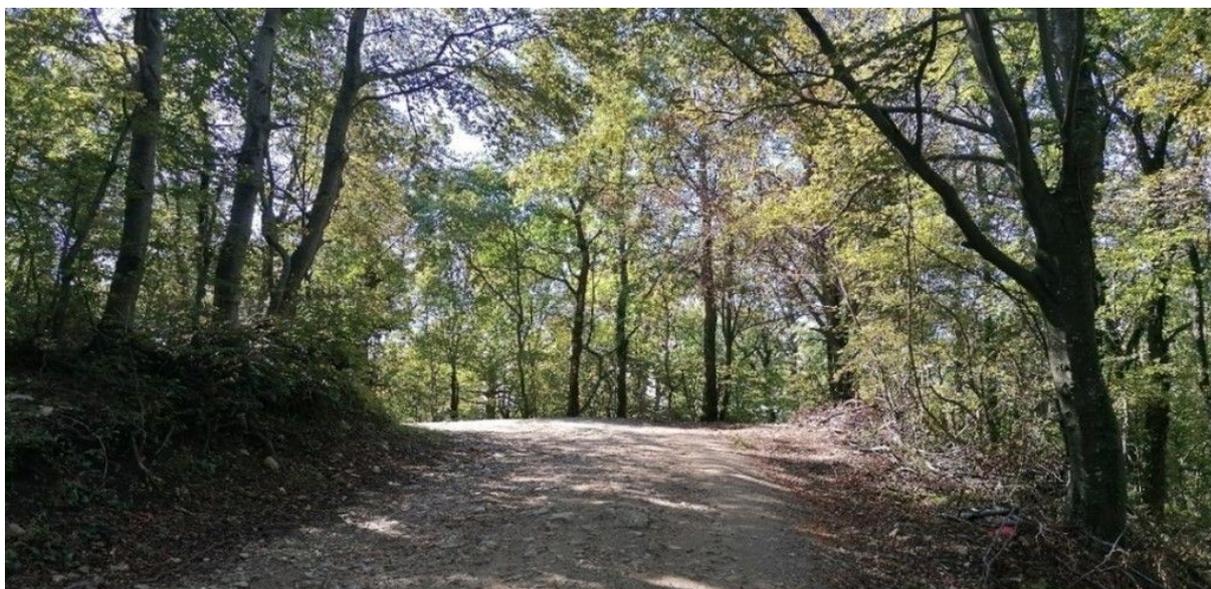
Istraživanja vaskularne flore

Raznolikost vaskularne flore istraživana je u listopadu 2022. godine. Za određivanje koordinata na terenu korišten je GPS uređaj (Garmin eTrex Touch). Najveći broj svojti determiniran je na terenu, biljke su fotografirane, a dio njih je prikupljen i herbariziran zbog dodatne provjere i/ili determinacije u laboratoriju. U tu svrhu korišteni su sljedeći ključevi za determinaciju: Jávorka i Csapody (1991), te Nikolić (2018, 2020). Taksonomska nomenklatura i životni oblici zabilježenih biljaka prema Raunkieru (terofiti - T, hamefiti - C, hemikriptofiti - H, fanerofiti - F, nano-fanerofiti - N, geofiti - G) usklađeni su prema Flora Croatica Database (Nikolić, 2022). Biljke su kategorizirane s obzirom na ugroženost (Nikolić i Topić, 2005) i invazivnost (Nikolić et al., 2014) te su podatci usklađeni prema Flora Croatica Database (Nikolić, 2022). Raznolikost ekoloških parametara određena je prema Ellenberg i sur. (1994), a usklađena je prema Flora Croatica Database (Nikolić, 2022). Ellenbergove indikatorske vrijednosti (EIV) obuhvatile su sljedeće pokazatelje opisane numeričkim vrijednostima u rasponu od 1-9: svjetlost (L), temperatura (T), vlaga (M), reakcija tla (SR), kiselost (pH) i humus (H).



Slika 1. Geografski položaj i prikaz istraživanog područja Ivanščice (izvor: <https://www.hps.hr/karta/> , izradila Tihana Miloloža)

Figure 1. Geographic position and detailed map of researched area of Ivanščica (source: <https://www.hps.hr/karta/> made by Tihana Miloloža)



Slika 2. Dio planinarske staze na istraživanom području Ivanščice (foto: M. Šag)

Figure 2. Part of the researched area of Ivanščica mountain (photo: M. Šag)

Rezultati i diskusija

Na istraživanom području zabilježeno je ukupno 85 svojti vaskularne flore unutar 47 porodica. S obzirom na broj utvrđenih svojti najzastupljenije su bile porodice Rosaceae (12,94 %) i Asteraceae (8,23 %), potom porodice Aspleniaceae, Fabaceae, Fagaceae i Lamiaceae (4,7 %). Unutar najzastupljenije porodice u našem istraživanju, Rosaceae, zabilježeno je 11 svojti (tablica 1, slika 3).

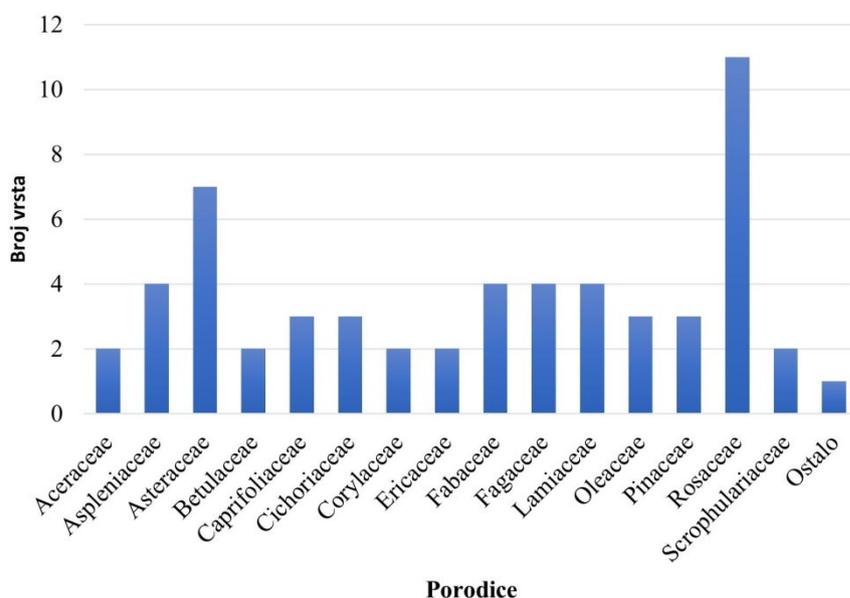
Tablica 1. Popis biljnih svojti na istraživanom području Ivanščice. Životni oblik: H – hemikriptofiti, T – terofiti, C – hamefiti, F – fanerofiti, N – nanofanerofiti, G – geofiti. Status: CR – kritično ugrožene, VU- osjetljive, NT – gotovo ugrožene, zvjezdica (*) - invazivna vrsta.

Table 1. List of plant species in the researched area of Ivanščica. Life form: H – Hemicryptophyta, T – Therophyta, Ch – Chamaephyta, P – Phanerophyta, N – Nanophanerophyta, G – Geophyta. Status: CR – critically endangered, VU – vulnerable, NT – nearly threatened; Asterisk (*) - invasive species.

Porodica	Vrsta	Hrvatski naziv	Životni oblik	Status
Aceraceae	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	gorski javor	F	
	<i>Acer campestre</i> L.	poljski javor	F	
Apiaceae	<i>Hacquetia epipactis</i> (Scop.) DC.	volujsko oko	H	
Apocynaceae	<i>Vinca minor</i> L.	mali zimzelen	C	
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Bršljan	C	
Aristolochiaceae	<i>Asarum europaeum</i> L.	šumski kopitnjak	H	
Aspleniaceae	<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	Jelenak	H	
	<i>Asplenium ceterach</i> L.	Zlatinjak	H	
	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	smeđa slezenica	H	
	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	zidna slezenica	H	
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	stolisnik	H	
	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	divlji pelin	H	
	<i>Solidago virgaurea</i> L.	obična zlatnica	H	
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	jednogodišnja hudoljetnica	H	*
	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	mali čičak	H	
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	različak zečina	T	
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	crna joha	F	
	<i>Betula pendula</i> Roth	obična breza	F	
Boraginaceae	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	ljekoviti plućnjak	H	
Brassicaceae	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara et Grande	obična češnjača	H	
	<i>Campanula persicifolia</i> L.	sjajolisni zvončić	H	
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	bazga	N	
	<i>Sambucus ebulus</i> L.	abdovina	H	
	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	prava kozokrvina	N	
Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L.	obična kurika	N	
Cichoriaceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	maslačak	H	
	<i>Cichorium intybus</i> L.	divlja vodopija	H	
	<i>Hieracium sabaudum</i> L.	savojska runjika	H	
Clusiaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	rupičasta pljuskavica	H	
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	svib drijen	F	

Porodica	Vrsta	Hrvatski naziv	Životni oblik	Status
Corylaceae	<i>Corylus avellana</i> L.	obična lijeska	N	
	<i>Carpinus betulus</i> L.	obični grab	F	
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L.	obična borovica	C	
Dipsacaceae	<i>Knautia drymeia</i> Heuff.	mekanodlakava prženica	H	
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	šumska paprat	G	
Equisetaceae	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	šumska preslica	G	
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	obični vrijes	C	
	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	obična borovnica	C	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	uskolisna mlječika	G	
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	bagrem	F	*
	<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link	dlakavi zanovjet	x	
	<i>Genista tinctoria</i> L.	Žutilovka	C	
	<i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf.	šarena graholika	G	
Fagaceae	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	hrast kitnjak	F	
	<i>Castanea sativa</i> Mill.	šumski kesten	F	
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	obična bukva	F	
Hypolepidaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	orlovska bujad	G	
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	obični orah	F	
Juncaceae	<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy et Wilmott	bjelkasta bekica	H	
Lamiaceae	<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench	velecvjetna metva	H	
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	obična celinščica	H	
	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	obični šupljozub	T	
	<i>Lycopus europaeus</i> L.	obični vukonog	H	
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	bijeli jasen	F	
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	obična kalina	N	
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	crni jasen	F	
Oxalideae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	rožičasti cecelj	C	
Pinaceae	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	obična smreka	F	
	<i>Pinus sylvestris</i> L.	šumski bor	F	
	<i>Abies alba</i> Mill.	Jela	F	
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	veliki trputac	H	
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare</i> L.	obična oslad	H	
Primulaceae	<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	šumska ciklama	G	NT
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L.	obična pavitina	F	
Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L.	pasja ruža	N	
	<i>Rubus caesius</i> L.	kupina	N	
	<i>Prunus spinosa</i> L.	trnjina	F	
	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	divlja trešnja	F	
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	planinska oskoruša	F	
	<i>Fragaria vesca</i> L.	šumska jagoda	H	
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	bijeli glog	F	
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	rašeljka	F	
	<i>Geum urbanum</i> L.	pravi blaženak	H	

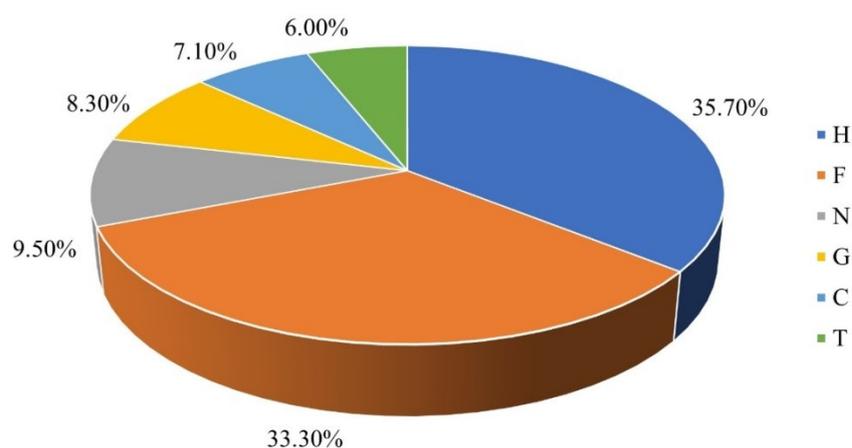
Porodica	Vrsta	Hrvatski naziv	Životni oblik	Status
	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	brašnava oskoruša	F	
	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	divlja jabuka	F	
Rubiaceae	<i>Galium sylvaticum</i> L.	šumska broćika	G	
Salicaceae	<i>Populus tremula</i> L.	jasika topola	F	
Scrophulariaceae	<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	šumska urodica	T	
	<i>Veronica beccabunga</i> L.	potočna čestoslavica	H	
Staphyleaceae	<i>Staphylea pinnata</i> L.	perastolisni klokoč	N	
Taxaceae	<i>Taxus baccata</i> L.	šumska tisa	F	VU
Tiliaceae	<i>Tilia cordata</i> Mill.	sitnolisna lipa	F	
Ulmaceae	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	crveni brijest	F	
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	obična kopriva	H	
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.	ljekoviti sporiš	T	
Violaceae	<i>Viola tricolor</i> L.	trobojna ljubica	T	



Slika 3. Prikaz zastupljenosti biljnih vrsta po porodicama na istraživanom području Ivanšćice. Navedene su samo porodice s više od jedne zabilježene biljne vrste.

Figure 3. Representation of the plant species within families in the researched area of Ivanšćica. Families with more than one recorded plant species are listed.

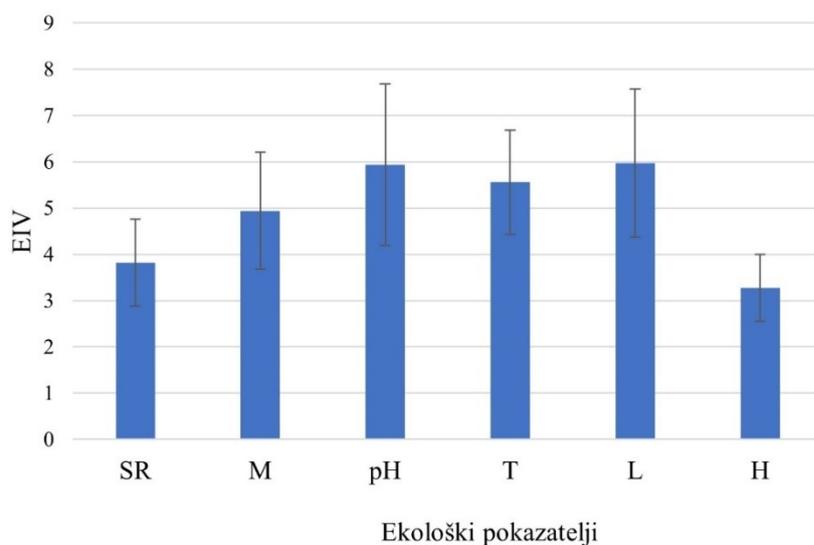
U sastavu životnih oblika biljnih zajednica, najveći udio imali su hemikriptofiti (35,7 %, 30 vrsta), zatim fanerofiti (33,30 %, 28 vrsta), a manje su zastupljeni bili hamefiti (7,10 %, 6 vrsta) i terofiti (6 %, 5 vrsta) (slika 4).



Slika 4. Prikaz zastupljenosti životnih oblika biljaka utvrđenih na istraživanom području Ivanščice

Figure 4. Representation of certain life forms of plants determined in the researched area of Ivanščica.

Ekološki pokazatelji određeni su za više od 90 % biljnih svojti. Najvećem broju biljnih svojti odgovaraju uvjeti polusjene (24 svojte, EIV L=7) te umjereno topla staništa (30 svojti, EIV T=5) koje karakterizira umjerena vlažnost (40 svojti, EIV M=5), umjerena kiselost tla (22 svojti, EIV pH=5), srednja količina humusa (48 svojti, EIV H=3) te tlo koje je fino pjeskovito do praškasto i više-manje dobro prozračeno (40 svojti, EIV SR=4) (slika 5).



Slika 5. Prikaz ekoloških pokazatelja za utvrđene biljne svojte na istraživanom području Ivanščice Ellenbergove indikatorske vrijednosti (EIV): SR - reakcija tla, M - vlaga, pH - kiselost, T - temperatura, L - svjetlost, H - humus.

Figure 5. Representation of environmental parameters for determined plant taxa in the researched area of Ivanščica.. Ellenberg indicator values (EIV): SR – soil reaction, M – moisture, pH – acidity, T – temperature, L – light, H – humus.

Prema statusu ugroženosti navedenom u Crvenoj knjizi vaskularne flore Republike Hrvatske, šumska tisa (*Taxus baccata* L.) svrstana je u osjetljivu skupinu (VU), a šumska ciklama (*Cyclamen purpurascens* Mill.) u gotovo ugroženu skupinu (NR). Također, pronađene su i dvije invazivne vrste: bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.) i jednogodišnja hudoljetnica (*Erigeron annuus* (L.) Desf.) (tablica 1).

Na istraživanom području koje obuhvaća samo manji dio južnih padina planine Ivanščice u listopadu 2022. godine ukupno je zabilježeno 85 svojti unutar 47 biljnih porodica.. Istraživanje je provedeno na kraju vegetacijske sezone stoga se može pretpostaviti da je obuhvaćen samo manji dio biljaka te da je njihova raznolikost daleko veća. Na ovo ukazuje i činjenica da je Šincek (2013) ponovljenim istraživanjima flore Ivančice 2013. godine zabilježio čak 67 novih svojti među kojima su i neke izrazito značajne: *Daphne cneorum* L., *Daphne alpina* L., *Allium victorialis* L., *Huperzia selago* (L.) Schrank et Mart, *Epipactis nordeniorum* Robatsch, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz ssp. *pontica* (Taubenh.) H. Sund., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. ssp. *densiflora* (Wahlenb.) K. Richt., *Asplenium trichomanes-ramosum* L., *Hypericum alpinum* Waldst., *Hypericum bupleuroides* Griseb., *Silene hayekiana* Hand.-Mazz. et Janch, *Anemone sylvestris* L. Ovim istraživanjem nisu potvrđene navedene svojte vjerojatno zbog obilaska terena u listopadu odnosno krajem vegetacijske sezone. Kako bi se doprinijelo kvalitetnijem vrednovanju florističke raznolikosti istraživanog područja, nužno je istraživanja provoditi učestalije i tijekom dužeg vremenskog razdoblja.

Najzastupljenije biljne porodice utvrđene ovim istraživanjem bile su Rosaceae, Asteraceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae i Aspleniaceae što je u skladu s rezultatima istraživanja Hruševara et al. (2018) provedenom na području Hrvatskog zagorja. Floristička istraživanja u kontinentalnoj biogeografskoj regiji redovito svrstavaju porodice Lamiaceae i Rosaceae u najbogatije porodice s obzirom na broj vrsta (Hruševar, 2009; Hudina et al., 2012). Različite vrste iz porodice Lamiaceae zauzimaju različite ekološke niše, a različita staništa očigledno povećavaju njihovu brojnost. S druge strane, veća brojnost vrsta iz porodice Rosaceae vjerojatno je povezana s antropogenim utjecajem jer neke od njih često "pobjegnu" iz uzgoja kao primjerice vrste roda *Prunus* (Hruševar et al., 2018).

Na područjima u blizini Ivanščice uočena je određena podudarnost s obzirom na zastupljenost biljnih porodica. Na području Konjščine najbrojnije porodice bile su Poaceae, Asteraceae i Fabaceae (Stančić, 1994), a na istočnom dijelu Medvednice u razdoblju od 2007. do 2009. godine najzastupljenije su bile Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Lamiaceae i Rosaceae (Hruševar, 2009).

Analiza zastupljenosti životnih oblika pokazuje dominaciju hemikriptofita što je prema Horvatu (1949) očekivano za područje umjerene klime. U istraživanju Hruševara et al. (2018) najzastupljeniji životni oblik na području Hrvatskog zagorja bili su također hemikriptofiti s očiglednom dominacijom (50,4 %), a zatim su slijedili terofiti. Najmanje zastupljen životni oblik bili su terofiti što ukazuje na nizak antropogeni utjecaj. Povećanje udjela terofita koristi se kao pokazatelj antropogenog utjecaja na floru središnje Europe od kraja 20. stoljeća (Sukopp et al., 1983; Sudnik-Wojcikowska, 1988; Pyšek i Pyšek, 1990, 1991).

Sastav biljne zajednice pokazuje kakvi ekološki uvjeti prevladavaju na određenom staništu (Schaffers et al., 2000). Prema EIV istraživano područje umjereno je toplo i karakterizirano uvjetima polusjene te finim pjeskovitim do praškastim i više-manje dobro prozračenim, umjereno kiselim tлом koje je srednje bogato humusom.

Šumska tisa često se može naći na području Ivanšćice, a prema Crvenom popisu ugroženih vrsta Međunarodnog saveza za očuvanje prirode (IUCN) svrstana je u osjetljivu (VU). Karakteristika ove vrste je otrovnost svih dijelova biljke osim sočnog jestivog ovoja - arilusa. Na istraživanom području ova vrsta nije ugrožena, no ugrožena je biljna zajednica šuma lipe i tise (*Tilio-Taxetum*, Glavač) koja kao takva nije zaštićena (Šincek, 2003). Od zabilježenih vrsta na popisu Crvene knjige vaskularne flore Republike Hrvatske (Nikolić i Topić, 2005) nalazi se i šumska ciklama kao gotovo ugrožena vrsta (NR). Prepoznatljiva je po mirisnim ružičastocrvenim cvjetovima, a sve je više ugrožena zbog masovnog branja u vrijeme cvatnje (Šincek, 2003).

Na području Ivanšćice primijećeni su antropogeni utjecaji. Sječa i izgradnja puteva narušava šumski ekosustav, dok napuštanje tradicionalnog načina gospodarenja dovodi do zarastanja travnjaka. Osim toga, jedan dio travnjaka u posljednje je vrijeme pretvoren u oranice, vinograde i voćnjake. Utjecaj čovjeka očituje se i u širenju invazivnih biljnih vrsta. Ovim istraživanjem zabilježene su jednogodišnja hudoljetnica i bagrem. Invazivnost jednogodišnje hudoljetnice (*Erigeron annuus* (L.) Desf.) očituje se u jakoj kompeticiji sa samoniklim vrstama te u iznimno otpornom korovu koji je teško iskorijeniti. Bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.) se brzo širi vegetativnim putem i stvara guste populacije (Nikolić et al, 2014). Invazivne vrste brže rastu i razmnožavaju se te intenzivno koriste okolne resurse zbog čega potiskuju autohtonu floru (Brewer i Cralle, 2003; Jordan et al, 2008; Dogra et al., 2010).

Zaključak

Istraživano područje na južnim padinama Ivanšćice obuhvaća mozaik stanišnih tipova koji pogoduju razvoju većeg broja različitih biljnih vrsta te je i ovim istraživanjem utvrđeno čak 85 svojti na manjem dijelu istraživanog područja. Kako bi se dobio jasniji uvid u bogatstvo vrsta i poduzele odgovarajuće mjere njihove zaštite, istraživanje je potrebno nastaviti i provesti nekoliko puta tijekom vegetacijske sezone, kako bi se utvrdila sveukupna slika florističkog bogatstva istraživanog područja Ivanšćice.

Napomena

Rad je proistekao iz projekta "Flora planinskog područja grada Zlatara" čija je voditeljica studentica Odjela za biologiju, Jelena Kadoić, ujedno koautorica ovog rada. Projekt je financiran sredstvima Studentskog zbora Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Literatura

Alegro, A., Bogdanović, S., Rešetnik, I., Boršić, I., Cigić, P., Nikolić, T. (2013). Flora of the seminatural marshland Savica, part of the (sub)urban flora of the city of Zagreb (Croatia). *Natura Croatica*, 22(1), 111-134.

Anonymous (2017). Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine (NN 72/2017).

Bioportal (2019). Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode, (Dostupno na: <https://www.bioportal.hr/gis/>, pristupljeno: 5. 11. 2022.).

Brewer, J. S., Cralle, S. P. (2003). Phosphorus addition reduces invasion of a longleaf pine savanna (Southeastern USA) by a non-indigenous grass (*Imperata cylindrica*). *Plant Ecology*, 167, 237-245.

DHMZ (2022). Državni hidrometeorološki zavod (Dostupno na: https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k1&Grad=zagreb_maksimir, pristupljeno: 29. 10. 2022.).

Dogra, K. S., Sood, S. K., Dobhal, P. K., Sharma, S. (2010). Alien plant invasion and their impact on indigenous species diversity at global scale: A review. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 2, 175-186.

Filipčić, A. (1998). Klimatska regionalizacija Hrvatske po Köppenu za standardno razdoblje 1961.-1990. u odnosu na razdoblje 1931.-1960., *Acta Geographica Croatica*, 34, 1-15.

Franković, M. (2019). *Utjecaj ispušnih plinova iz osobnih vozila na klimu i šumski pokrov u Zagrebačkoj županiji i gradu Zagrebu.*, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet.

Hruševar, D. (2009). *Flora istočne Medvednice*, diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Hruševar, D., Siladi, P., Justić, M., Mitić, B. (2018). Vascular flora of a part of the planned Hrvatsko zagorje Regional park (northwestern Croatia). *Natura Croatica*, 27(2), 271-292.

Hudina, T., Salkić, B., Rimac, A., Bogdanović, S., Nikolić, T. (2012). Contribution to the urban flora of Zagreb (Croatia). *Natura Croatica*, 21(2), 357-372.

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

Jordan, N. R., Larson, D. L., Huerd, S. C. (2008). Soil modification by invasive plants: effects on native and invasive species of mixed-grass prairies. *Biological Invasions*, 10, 177-190.

Tihana Miloloža, Ljiljana Krstin, Zorana Katanić, Tanja Žuna Pfeiffer, Jelena Kadoić, Nikolina Sabo, Ana Martinović, M. Šag / *Raznolikost biljnih svojti na južnim ... / Glasilo Future (2022) 5 (5-6) 60–72*

Klemenčić, M. (2017). Što je Hrvatsko zagorje? *Studia lexicographica*, 10/11, 19-34.

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

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

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, Ophyoglossidae, Polypodiidae, Cycadidae, Ginkgooidae, Gnetidae, Pinidae, Magnoliidae – porodice A – FAB.* Zagreb: Alfa d. d.

Nikolić T. (2020). *Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3. Ključevi za determinaciju.* Zagreb: Alfa d. d.

Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014). *Flora Hrvatske: invazivne biljke. Alfa d.d., Zagreb, str. 296.s pratećim podacima: Magnoliidae – porodice FAG-ZYG.* Zagreb: Alfa d. d..

Nikolić, T., Topić, J. (2005). *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.*

Pyšek, P., Pyšek, A. (1990). *Comparision of the vegetation and flora of the West Bohemian villages and towns*. In: Sukopp, H., Hejny, S., Kowarik, I. (eds.), *Urban Ecology. Plants and plant communities in urban environments*. SPB Academic Publishing, The Hague, p. 105–112.

Stančić, Z. (1994.). Prikaz i analiza flore okolice Konjšćine (Hrvatska). *Acta Botanica Croatica*, 53(1), 125-140.

Sudnik-Wojcikowska, B. (1988). Flora synanthropization and anthropopressure zones in a large urban agglomeration (exemplified by Warsaw). *Flora*, 180, 259-265.

Sukopp, H., Werner, P. (1983). *Urban environments and vegetation*. In: Holzner, W., Werger, M. J. A., Ikusima, I. (eds.): *Man's impact on vegetation*. Kluwer, Boston, p. 247–260.

Šincek, D. (2003). *Biljni svijet Ivančice i Ravne gore*. Biblioteka “Ravna gora”, Knjiga 10. Vall 042 i Planinarsko društvo “Ravna gora”, Varaždin.

Šincek, D., Remar Ž., Borovečki-Voska, Lj. (2013). Praćenje populacija i kartiranje staništa biljnih svojti: alpski jaglac (*Primula auricula*), kranjski ljiljan (*Lilium carnolicum*), lukovičavi ljiljan (*Lilium bulbiferum*), crveni likovac (*Daphne cneorum*), mirisni vranjak (*Gymnadenia odoratissima*) i crvena

Tihana Miloloža, Ljiljana Krstin, Zorana Katanić, Tanja Žuna Pfeiffer, Jelena Kadoić, Nikolina Sabo, Ana Martinović, M. Šag / Raznolikost biljnih svojti na južnim ... / Glasilo Future (2022) 5 (5-6) 60–72

vratitelja (*Anacamptis pyramidalis*) i tisa (*Taxus baccata*) na području Ivanšćice u Varaždinskoj županiji. Javna ustanova “PRIRODA Varaždinske županije” (<https://priroda-vz.hr/istrazivanja/>).

Vuković, N., Boršić, I., Župan, D., Alegro, A., Nikolić, T. (2013). Vascular flora of Jarun (Zagreb, Croatia). *Natura Croatica*, 22(2), 275-294.

Primljeno: 10. prosinca 2022. godine

Received: December 10, 2022

Prihvaćeno: 30. prosinca 2022. godine

Accepted: December 30, 2022

Upute autorima

Stručno znanstveni časopis Futura objavljuje znanstvene i stručne radove iz biotehničkih znanosti (poljoprivrede, šumarstva, drvne tehnologije, prehrambene tehnologije, nutricionizma, biotehnologije i interdisciplinarne biotehničke znanosti) kao i društvene vijesti, bibliografije, zatim prikaze knjiga i radova, popularne znanstvene radove, polemike i dr. Objavljaju se samo radovi koji nisu drugdje predani za objavljivanje, niti objavljeni. Znanstveni radovi se kategoriziraju: – izvorni znanstveni rad (original scientific paper) – pregledni znanstveni rad (scientific review) – prethodno priopćenje (preliminary communication) – konferencijsko priopćenje (conference paper) – rad prethodno prezentiran na konferenciji. Radove recenziraju dva ili više znanstvenika iz odgovarajućeg područja. Rad ne smije imati više od 17 tipkanih stranica, veličina slova 11, font Times New Roman, prored 1,5, margine 2,5. Izuzetno, uz odobrenje uredništva, neki interdisciplinarni ili uredništvu interesantni radovi mogu sadržavati do 25 ili više tipkanih stranica. Rukopisi se predaju u elektroničkom obliku na hrvatskom ili engleskom jeziku (e-mail: urednistvo@gazette-future.eu).

Izvorni znanstveni rad treba sadržavati: puna imena i prezimena autora s nazivima institucija, adresom i e-poštom u bilješkama – font 10, naslov, sažetak, abstract, uvod, materijale i metode, rezultate istraživanja, diskusiju, zaključak i literaturu – font 12 podebljano za naslove. Radovi napisani na engleskom jeziku se predaju bez naslova na hrvatskom jeziku i hrvatskog sažetka.

Naslov rada treba biti što kraći, na hrvatskom i engleskom jeziku. Kategoriju rada predlažu autori, a potvrđuju recenzenti i glavni urednik.

Sažetak treba sadržati opći prikaz, metodologiju, rezultate istraživanja i zaključak. Rad je potrebno pisati u trećem licu s min. 3 do 5 ključnih riječi. Obim sažetka ne bi smio biti veći od 250 riječi. Abstract je prijevod sažetka s ključnim riječima.

Uvod treba sadržavati što je do sada istraživano i što se željelo postići danim istraživanjem. Materijale i metode istraživanja treba ukratko izložiti. U rezultatima i diskusiji (raspravi) potrebno je voditi računa da se ne ponavlja iznijeto. U zaključcima je potrebno izložiti samo ono što pruža kratku i jasnu predstavu istraživanja. Literaturu treba poredati prema abecednom redu autora i to: prezime i početno slovo imena autora ili Anonymous (nepoznat autor), godina izdanja u zagradama, naslov knjige ili članka, naziv časopisa te broj ili godišće, kao i mjesto izdavanja i oznaku stranica od–do. Više od tri autora se u literaturi navodi kao npr. (Prezime et al., 2018). Fusnote u radu treba izbjegavati ili eventualno koristiti za neka pojašnjenja. Autori se u tekstu citiraju sukladno APA standardu npr. (Prezime, 2018); (Prezime1 i Prezime2, 2016); (Prezime et al., 2018) (više od dva autora). Citate prate navodnici ("n") i stranica preuzimanja citiranog teksta (Prezime, 2018, str. 44).

Tablice se numeriraju i navode iznad na hrvatskom i u kurzivu na engleskom jeziku.

Slike se numeriraju i navode ispod na hrvatskom i u kurzivu na engleskom jeziku.

Rezolucija slika (grafikon, fotografija, crtež, ilustracija, karta) treba iznositi najmanje 300 dpi.



Fotografija: Zimsko sunce, Šibenik, 2022.
Autor: Emilija Friganović.