

GLASILO FUTURE

ISSN 2623-6575

UDK 63

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



VOLUMEN 4 BROJ 2-3

LIPANJ 2021.

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

Nakladnik:

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

Adresa uredništva:

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

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

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

🌐: www.gazette-future.eu

Uredivački odbor / Editorial Board:
Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred. – 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 Štibić, dipl. ing. preh. teh.

Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:

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)

Dario Bognolo, mag. ing. – Republika Hrvatska (Veleučilište u Rijeci)

Prof. dr. sc. Agata Cieszevska – Republika Poljska (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)

Dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emeritus – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Duška Čurić – Republika Hrvatska (Prehrambeno-biotehnički 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-tehnički fakultet u Splitu)

Prof. dr. sc. Semina Hadžiabulić – Bosna i Hercegovina (Agromediteranski 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)

Doc. dr. sc. Orhan Jašić – Bosna i Hercegovina (Filozofski fakultet Tuzla)

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. Biljana Lazović – Crna Gora (Biotehnički fakultet Podgorica)

Prof. dr. sc. Branka Ljevnaić-Mašić – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu)

Doc. dr. sc. Zvonimir Marijanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnički fakultet u Splitu)

Doc. dr. sc. Ana Matin – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Bosiljka Mustać – Republika Hrvatska (Sveučilište u Zadru)

Hrv. akademik prof. dr. sc. Stanislav Nakić – Bosna i Hercegovina (Sveučilište Hercegovina Mostar)

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 ekoinženjering "Hans Em" Skopje)

Prof. dr. sc. Davor Skejić – Republika Hrvatska (Građevinski fakultet Zagreb)

Akademik prof. dr. sc. Mirko Smoljić, prof. v. š. – Republika Hrvatska (Sveučilište Sjever, Varaždin/Koprivnica, Odjel ekonomije)

Prof. dr. sc. Nina Šajna – Republika Slovenija (Fakulteta za naravoslovje in matematiko)

Dr. Marko Šare – Republika Italija (Hrvatska zajednica u Trstu)

Akademik prof. dr. sc. Refik Šećibović – Bosna i Hercegovina (Visoka škola za turizam i menadžment Konjic)

Prof. dr. sc. Andrej Šušek – Republika Slovenija (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor)

Prof. dr. sc. Elma Temim – Bosna i Hercegovina (Agromediteranski fakultet Mostar)

Mr. sc. Merima Toromanović – Bosna i Hercegovina (Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću)

Prof. dr. sc. Marko Turk – Ruska Federacija (University of Tyumen)

Doc. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. 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: 30. lipnja 2021. 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.

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

(2021) 4 (2-3) 01–85

SADRŽAJ:

Str.

Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)

E. Delić, B. Dorbić, Alisa Adžemović

Dendroflora Donatim parka u Adapazariju/Sakarija - Republika Turska

Dendroflora of Donatim park in Adapazari/Sakarya - Republic of Turkey 01–15

Pregledni rad (scientific review)

Tatjana Prebeg, Kristina Balen, Vesna Židovec

Utjecaj anatomske građe latica na ukrasna svojstva cvjetova

The influence of petal anatomy on ornamental attributes of flowers 16–29

Jelica Galić

Značaj proučavanja stanovništva u cilju razvoja poljoprivrede - studija slučaja Županije

Zapadnohercegovačke

The importance of population studies for agricultural development - case study of the West

Herzegovina County 30–42

Stručni rad (professional paper)

D. Krstonošić, Franciska Erdelj, Ž. Škvorc, K. Sever

Odabir autohtonih aromatičnih i ljekovitih trajnica za uređenje terapijskih urbanih prostora na Mediteranu

Selection of autochthonous aromatic and medicinal perennials for therapeutic urban spaces in the Mediterranean 43–64

Dubravka Dujmović Purgar, Mateja Palčić, Klara Barić, D. Jareš, Z. Svečnjak

Agronomska i gospodarska vrijednost facelije

Agonomic and economic value of phacelia 65–76

Nekategorizirani rad (uncategorised paper)

B. Dorbić

Društvene vijesti i obavijesti

Social news and announcements 77–78

Zdenka Bilušić, B. Dorbić

Prikaz radionice

Review of workshop 79–83

Upute autorima (instructions to authors) 84–85

Dendroflora Donatim parka u Adapazariju/Sakarija - Republika Turska

Dendroflora of Donatim park in Adapazari/Sakarya - Republic of Turkey

Emir Delić^{1*}, Boris Dorbić², Alisa Adžemović³

izvorni znanstveni rad (original scientific paper)

doi: 10.32779/gf.4.2-3.1

Citiranje/Citation⁴

Sažetak

U radu su prikazani rezultati istraživanja dendroflore Donatim parka, koji se nalazi u gradu Adapazari, administrativnom centru i najvećem gradu turske provincije Sakarija, na nadmorskoj visini od 31 m. Tijekom florističkog istraživanja koje je provedeno na obuhvatnom području Donatim parka tijekom prve polovine 2021. godine zabilježeno je 61 svojte iz 28 porodica. U ovom parku dominiraju kritosjemenjače (52 svojte; 85,25 %), među kojima su dvosupnice (47 svojti; 90,38 %), izrazito zastupljenije nego jednosupnice. Golosjemenjače su zastupljene s manjim brojem, 9 svojti (14,75 %). Porodica Rosaceae (12 svojti; 19,67 %) i porodica Pinaceae (6 svojti; 9,84 %) se ističu s najvećim brojem svojti. U pogledu analize flore obzirom na tip habitusa rezultati su pokazali dominaciju stabala (37 svojte; 60,66 %), potom slijede grmovi (23 svojti; 37,70 %) te penjačice (1 svojta: 1,64 %). Listopadne svojte (36; 59,02 %) su zastupljenije od vazdazelenih (25; 40,98 %).

Od 61 zabilježenih svojti, kultivarima pripada 8 svojti (13,11 %), hibridima dvije (3,28 %), dok podvrstama pripadaju tri svojte (4,92 %).

S gledišta krajobraznih vrijednosti Donatim park prilično je bogat dendrološkim svojutama. Drveće i grmlje uglavnom ima izvrsne funkcionalne, estetske i oblikovne karakteristike, osim nekoliko stabala datulje *Phoenix dactylifera* L. koja su osušena te ih je potrebno ukloniti. Parkovna infrastruktura je u odličnom stanju.

Ključne riječi: dendroflora, inventarizacija, opis stanja, Donatim park, Adapazari-Turska.

¹ Šumarski fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Vojvode Stepe Stepanovića 75a, 78000 Banja Luka. Bosna i Hercegovina, Republika Srpska.

* E-mail: emir.delicc@outlook.com (student diplomskog sveučilišnog studija).

² Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Krešimirova 30, 22300 Knin, Republika Hrvatska.

³ Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, 71000, Bosna i Hercegovina (studentica preddiplomskog sveučilišnog studija).

⁴ Delić, E., Dorbić, B., Adžemović, A. (2021). Dendroflora Donatim parka u Adapazariju/Sakarija - Republika Turska. *Glasilo Future*, 4(2-3), 01–15. / Delić, E., Dorbić, B., Adžemović, A. (2021). Dendroflora of Donatim park in Adapazari/Sakarya - Republic of Turkey. *Glasilo Future*, 4(2-3), 01–15.

Abstract

In the paper are presented the results of a research done on the dendroflora of Donatim Park that is located in the city of Adapazari, the administrative centre and the largest city of the Turkish Sakarya province, at an altitude of 31 m. During the floristic research that was conducted during the first half of 2021, it has been noted the 61 taxa of plants from the 28 families. The Park is dominated by angiosperms (total of 52 taxa; 85,25 %), among which dicotyledons (47 taxa; 90,38 %) are significantly more represented than monocotyledons. Gymnosperms are represented with a smaller number, with total of 9 taxa (14,75 %). Both of the Rosaceae family (12 taxa; 19,67 %) and the Pinaceae family (6 taxa; 9,84 %) stand out with the largest number of taxa, respectively. With regards to flora analysis with the respect to habitus type, the results showed the dominance of trees (37 taxa; 60,66 %) that are followed by the shrubs (23 taxa; 37,70 %) and climbers (1 taxa; 1,64 %). Deciduous taxa (36; 59,02 %) are more represented than evergreens (25; 40,98 %).

Of the 61 recorded taxa, 8 taxa (13,11 %) belong to cultivars, two (3,28 %) to hybrids, while the three taxa (4,92 %) belong to the subspecies.

Donatim Park is quite rich in dendrological taxa from the values of the landscape point of view. Trees and shrubs give an excellent functional, aesthetic and shape characteristics, with the exception of a few date palms, *Phoenix dactylifera* L., which have been dried out and they need to be removed. The Park infrastructure is in excellent condition.

Key words: dendroflora, inventory, state description, Donatim Park, Adapazari-Turkey.

Uvod

Pokrajina Sakarija zauzima 0,62 % teritorija Republike Turske. Graniči s pokrajinom Düzce na istoku i Bilecik na jugu, Kocaeli na zapadu i Crnim morem na sjeveru (SBB, 2015., prema, Çinar et al., 2018). Sakarija ima kišovitu, vlažnu i blagu klimu. Prosječna godišnja temperatura iznosi 14,4°C. Najniža temperatura je -14,5°C, a najviša 41,8°C. Prosječna godišnja vlažnost zraka je 73,9 %, a prosječna godišnja količina oborina iznosi 1.016 mm. Prema Köppenovoj klimatskoj klasifikaciji, pokrajina pripada klasi "tople zime te suhog i toplog ljeta" (UNDP., prema, Çinar et al., 2018). Glavni grad pokrajine Sakarije je Adapazari. Područje obiluje s dubokim aluvijalnim tlima i rijekama koje je vrlo povoljno za poljoprivredu. Gospodarstvo je bazirano na modernoj sofisticiranoj industriji. Cijela pokrajina leži na tlu koje je veoma sklono potresima. Nakon razornog potresa iz 1999. godine stambena naselja su formirana sjeverno od grada. Novo formirani stambeni blokovi imaju veliku količinu zelenih površina (Gedikli, 2004).

Vruća i sušna ljeta izrazito su nepovoljna za urbanu floru i na području istraživanja. Zbog visokih temperatura i niske relativne vlage zraka prekidaju se fiziološki procesi u biljci, što dovodi do

djelomičnog ili potpunog sušenja. Na jesen prve kiše aktiviraju procese kod biljaka te omogućavaju obnovu vegetacije (Čurović et al., 2003). Upravo zbog navedenog na zelenim površinama potrebno je koristiti i autohtone drvenaste vrste koje su bolje prilagođene na lokalne ekološke uvjete (Čurović et al., 2003; Dorbić i Temim, 2018; Löki et al., 2019; Tafrā et al., 2012).

Parkovi i javni otvoreni prostori koriste se za pasivnu i aktivnu rekreaciju. Oni se razlikuju u veličini, obliku i funkciji koju obavljaju. Za procjenu potreba zajednice potrebno je postaviti strateški pristup i planirati dodatnu izgradnju zelene gradske mreže. Pozitivan utjecaj biljaka na zrak, tlo i mikroklimu neprocjenjiv je za urbano okruženje (Sandeve et al., 2013).

Urbane zelene površine u pokrajini Sakariji (urbani parkovi, gradski trgovi, kružni tokovi) zauzimaju površinu od 4.553.171,65 m². Površina urbanog zelenila koje se nalazi uz kružne tokove i ceste iznosi 555.111,74 m². Prema pravilu o zoniranju teritorija količina zelenih površina po stanovniku trebala bi biti 10 m², ali za Sakariju imamo iznos od 4,66 m² po stanovniku (Çinar et al., 2018).

Park Donatim je jedan od značajnijih gradskih parkova Adapazarija, a nalazi se pored sportske dvorane Atatürk. Park odiše suvremenim dizajnom, a nedavno su završeni radovi i na obnovi novih igrališta, košarkaških terena i prostora za sjedenje (<https://www.sakarya.bel.tr/tr/Haber/donatim-park-yeni-yuzune-kavustu/8700>). U parku prevladavaju stabla, od kojih se najviše ističu drvoređi *Fraxinus angustifolia* Vahl. subsp. *oxycarpa* (poljski jasen) drvoređi *Platanus orientalis* L. (istočnjačke platane) i *Acer negundo* L. (negundovca).

Parkovi i zelene površine su značajni i zbog očuvanja biološke raznolikosti. Npr. intenzivna urbanizacija Istanbula kao odgovor na brzu populaciju smanjila je broj i veličinu zelenih površina. Stoga su sve vrste zelenih površina izuzetno značajne u smislu očuvanja urbane biološke raznolikosti (Çoban et al., 2021). Prema istraživanjima Çoban et al. (2021), botanički vrtovi su imali najveću raznolikost, a slijedili su ih vrtovi. Stambena područja pokazala su se značajnima u pogledu grmlja (52 %) i zimzelenih vrsta (58 %), koje su uglavnom egzote (71 %). Većina vrsta drveća korištenih u javnim zelenim površinama Istanbula uglavnom je istovjetna vrstama koje se koriste u europskim gradovima. Parkovna dendroflora na području ovog dijela Turske nije odveć istraživana, stoga ovo istraživanje daje značajan prilog poznavanju ukrasnog drveća i grmlja u urbanim gradskim zonama mediteranskog dijela Turske.

Materijali i metode

U radu je inventarizirana dendroflora na području Donatim parka, koji se nalazi u gradu Adapazari. Tijekom terenskih istraživanja od ožujka do lipnja mjeseca 2021. godine inventarizirana je 61 dendrološka svojta. Istraživanja su se zasnivala na obilasku terena, opisivanju istraživane površine metodom promatranja i inventarizaciji dendroflore. Donatim park izgrađen je na starom zemljištu,

nekadašnje ruševne "poljoprivredne tvornice" na površini od 160.000 m². Prostor za rekreaciju sadržava 4500 m². Unutar parka nalazi se i umjetno jezero od 14.000 m², a okružen je umjetnim kanalom "Çark creek", koji prolazi kroz grad Adapazari. Potonje je nastalo ispuštanjem vode iz obližnjeg Sapanca jezera. Park privlači pažnju brojnih ljudi koji žive u okolnim pokrajinama, posebno Istanbulu (<https://www.sozcu.com.tr/hayatim/seyahat/sakaryanin-incisi-donatim-park/>) (Slike 1 i 2).

U središtu parka se nalazi veliko umjetno jezero oko kojeg se nalazi mali umjetno izrađeni otok. S desne strane jezera formirana je šetnica koja ga i okružuje. Pored šetnice su zasađeni brojni ukrasni grmovi i aleje sa stablima. S lijeve strane jezera nalazi se restoran i rekreacijske zone. Na kraju šetnice, s druge strane jezera uočen je putnički zrakoplov koji ima dekorativnu funkciju u prostoru. Unutar parka je izgrađena i džamija.

Za determinaciju biljnih vrsta korištena je sljedeća floristička literatura: Domac, 1994; Erhardt et al., 2002; Franjić i Škvorc, 2010; Idžojić, 2005; Idžojić, 2009; Idžojić, 2013; Idžojić, 2019; Jovanović, 1985; Russell, 2003; Šilić, 1990, 2005; Tutin et al., 1964-1980; Vidaković i Franjić, 2004; Walters et al., 1984-1986; Walters et al., 1989.

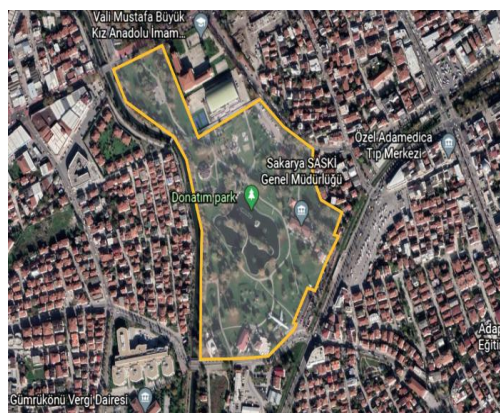
Nomenklatura svojti u popisu flore usklađena je prvenstveno prema Nikoliću, 2021 te prema Borzan, 2001; Idžojić, 2009; Vidaković i Franjić 2004. Hrvatski nazivi svojti dani su prema: Borzan, 2001; Domac, 1994; Vidaković i Franjić, 2004; Idžojić, 2009.

U danom popisu flore, vrste, podvrste i kultivari su navedeni abecednim redom u okviru porodica i viših sistematskih kategorija. Za svaku svojtu navedeno je sljedeće: znanstveno i hrvatsko ime, oblik habitusa te podaci je li je vrsta listopadna ili vazdazelena. Razdioba životnih oblika dana je prema Erhardt et al., 2002 uz određena pojednostavljenja. U popisu flore navode se sljedeće kratice: G-grm, G/S-grm ili stablo, S/G-stablo ili grm, S-stablo, Li-penjačica (lijana). Dok je raspodjela svojti na listopadne (L) i vazdazelene (V) preuzeta iz: Walters, 1986; Walters, 1989; Erhardt et al., 2002.



Slika 1. Donatim park (Foto: B. Ulukaya)

Figure1. Donatim park (Photo: B. Ulukaya)



Slika 2. Satelitska snimka istraživanog područja Donatim parka (Izvor: Google maps)

Figure 2. Satellite image of the investigated area in Donatim park (Source: Google maps)



Slika 3. Pogled-2 na gradsko zelenilo Adapazaria (Foto: E. Delić, 2021)

Figure 3. View-2 at city greenery of Adapazari (Photo: E. Delić, 2021)

Rezultati i diskusija

Popis flore

Popis dendroflore Donatim parka u gradu Adapazari dan je u tablici 1. Dendroflora u parku je determinirana do razine kultivara s ukupno 61 svojti.

Tablica 1. Popis dendroflore u istraživanom području Donatim parka u gradu Adapazari

Table 1. List of dendroflora in the investigation area of Donatim park

SPERMATOPHYTA / GYMNOSPERMAE / CONIFEROPSIDA			
<i>Cupressus arizonica</i> Greene (arizonski čempres)	Cupressaceae	S	V
<i>Cupressus sempervirens</i> L. (obični čempres)	Cupressaceae	S	V
<i>Thuja orientalis</i> L. (istočnjačka tuja)	Cupressaceae	G/S	V
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G. Don (himalajski cedar)	Pinaceae	S	V
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karsten (obična smreka)	Pinaceae	S	V
<i>Picea pungens</i> Engelm. (bodljikava smreka)	Pinaceae	S	V
<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold subsp. <i>Pallasiana</i> (crni bor)	Pinaceae	S	V
<i>Pinus pinea</i> L. (pinija)	Pinaceae	S	V
<i>Pinus sylvestris</i> L. (bijeli bor)	Pinaceae	S	V
ANGIOSPERMAE / MAGNOLIOPSIDA (DYCOTYLEDONES)			
<i>Acer negundo</i> L. (negundovac)	Aceraceae	S	L
<i>Acer platanoides</i> 'Crimson King' (dlanastolisni javor)	Aceraceae	S	L
<i>Hedera helix</i> L. (obični bršljan)	Araliaceae	Li	V
<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea' (Thunbergova žutika)	Berberidaceae	G	L
<i>Betula pendula</i> L. (obična breza)	Betulaceae	S	L
<i>Corylus avellana</i> L. (obična lijeska)	Betulaceae	G	L

<i>Catalpa bignonioides</i> Walter (obična katalpa)	Bignoniaceae	S	L
<i>Gleditsia triacanthos</i> ‘Sunburst’ (gledičija)	Caesalpiniaceae	S	L
<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl. (kineska hudika)	Caprifoliaceae	G/S	V
<i>Viburnum tinus</i> L. (lemprika)	Caprifoliaceae	G	V
<i>Euonymus japonica</i> ‘Aureomarginatus’ (japanska kurika)	Celastraceae	G/S	V
<i>Caragana arborescens</i> Lam. (grašolika drvenasta)	Fabaceae	G/S	L
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (obični bagrem)	Fabaceae	S	L
<i>Philadelphus coronarius</i> L. (obični pajasmin)	Hydrangeaceae	G	L
<i>Juglans regia</i> L. (obični orah)	Juglandaceae	S	L
<i>Laurus nobilis</i> L. (lovor)	Laureaceae	G/S	V
<i>Liriodendron tulipifera</i> L. (američki tulipanovac)	Magnoliaceae	S	L
<i>Hibiscus syracus</i> L. (hibiskus)	Malvaceae	G	L
<i>Melia azedarach</i> L. (očenašica)	Meliaceae	S	L
<i>Ficus carica</i> L. (obična smokva)	Moraceae	S/G	L
<i>Morus alba</i> L. (bijeli dud)	Moraceae	S	L
<i>Morus alba</i> ‘Pendula’ (bijeli dud)	Moraceae	S	L
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i> Bieb ex. Willd (poljski jasen)	Oleaceae	S	L
<i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>europaea</i> (maslina)	Oleaceae	G/S	V
<i>Syringa vulgaris</i> L. (obični jorgovan)	Oleaceae	G/S	L
<i>Platanus orientalis</i> L. (istočnjačka platana)	Platanaceae	S	L
<i>Punica granatum</i> L. (šipak)	Punicaceae	G/S	L
<i>Cotoneaster lacteus</i> W.W. Sm. (bijela mušmulica)	Rosaceae	G	V
<i>Cydonia oblonga</i> Mill. (Obična dunja)	Rosaceae	G/S	L
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (japanska nešpula)	Rosaceae	S/G	V
<i>Malus x purpurea</i> (Barbier) Rehder (crvena jabuka)	Rosaceae	S	L
<i>Photinia serratifolia</i> (Desf.) Kalkman (fotinija)	Rosaceae	G	V
<i>Prunus avium</i> L. (trešnja)	Rosaceae	S	L
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. (mirobalana)	Rosaceae	G/S	L
<i>Prunus domestica</i> L. (šljiva)	Rosaceae	S/G	L
<i>Prunus cerasifera</i> ‘Pissardii’ (mirobalana)	Rosaceae	G/S	L
<i>Prunus laurocerasus</i> L. (lovorvišnja)	Rosaceae	S/G	L
<i>Pyrus communis</i> L. (kruška)	Rosaceae	S	L
<i>Rosa</i> sp. (ruža)	Rosaceae	G	L
<i>Populus alba</i> L. (bijela topola)	Salicaceae	S	L
<i>Populus nigra</i> ‘Thevestina’ (crna topola)	Salicaceae	S	L

<i>Salix alba</i> L. (bijela vrba)	Salicaceae	S	L
<i>Salix x sepulcralis</i> Simonk.	Salicaceae	S	L
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle(žljezdasti pajasen)	Simaroubaceae	S	L
<i>Taxus baccata</i> ‘Fastigiata’ (obična tisa)	Taxaceae	G/S	V
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. (velelisna lipa)	Tiliaceae	S	L
<i>Tilia tomentosa</i> Moench (srebrnasta lipa)	Tiliaceae	S	L
LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONES)			
<i>Agave americana</i> L. (američka agava)	Agavaceae	G	V
<i>Yucca gloriosa</i> L. (juka)	Agavaceae	G	V
<i>Phoenix dactylifera</i> L. (obični datuljevac)	Arecaceae	G	V
<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hooker) Wendl. (visoka žumara)	Arecaceae	S	V
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden) H. Wendl. (vašingtonija)	Arecaceae	S	V

Analiza flore

Tijekom florističkih istraživanja taksonomskom analizom dendroflore Donatim parka u gradu Adapazari (Tablica 1.) obuhvaćena je 61 svojta, unutar 28 porodica. U ovom parku dominiraju kritosjemenjače (52 svojte; 85,25 %), među kojima su dvosupnice (47 svojti; 90,38 %), zastupljenije nego jednosupnice (5 svojti; 9,62 %). Golosjemenjače su zastupljene s 9 svojti (14,75 %). I druga istraživanja urbane dendroflore u drugim mediteranskim i submediteranskim zemljama su utvrdila veću zastupljenost kritosjemenjača u odnosu na golosjemenjače (urbana dendroflora na području Mostara, Šolić (1974); ili npr. na području Rijeke, Karavla (1974). S najvećim brojem svojti ističe se porodica Rosaceae (12 svojti; 19,67 %) i porodica Pinaceae (6 svojti; 9,84 %). Slično potonjem navodi i Potapenko et al (2020) za obalne zelene površine na području Krima te Dorbić et al (2014) za dendrofloru odabranih vrtova na području Knina.

U pogledu analize flore obzirom na tip habitusa (Erhardt et al., 2002) rezultati pokazuju dominaciju stabala (37 svojte; 60,66 %), zatim slijede grmovi (23 svojti; 37,70 %) i penjačice (1 svojta: 1,64 %). Dominacija stabala u prostranijim tipovima krajobraznih površina je logična zbog nužne forme i strukture koje daju stabla. Za manje prostore i vrtove više se koriste grmovi (Tafrā et al., 2012; Dorbić et al., 2014). Listopadne svojte (36; 59,02 %) su zastupljenije od vazdazelenih (25; 40,98 %).

Od 61 zabilježenih svojti, u kultivare spada 8 svojti (13,11 %), u hibride dvije svojte (3,28 %), dok podvrstama pripadaju tri svojte (4,92 %).

Parkovna dendroflora i infrastruktura u oblikovanju Donatim parka u gradu Adapazari-osvrt



Slika 4. Pogled-1. na Donatim park
Figure 4. View-1 at Donatim park
(Foto: Emir Delić, 2021) (Foto: Alisa Adžemović, 2021)



Slika 5. Pogled-2. na Donatim park
Figure 5. View-2 at Donatim park
(Photo: Emir Delić, 2021) (Photo: Alisa Adžemović, 2021)

Donatim park (Slike 4 i 5) u gradu Adapazari veoma je bogat dendrološkim svojstama. Tijekom terenskog istraživanja utvrđeno je da Donatim park obiluje dendrološkim svojstama, njih čak 61, te se ubraja u jedan od najljepših i najvećih parkova u provinciji Sakarija. Većina stabala i grmova odličnog su vitaliteta i zadovoljavajućeg estetskog stanja, osim nekoliko stabala *Phoenix dactylifera* L., (obični datuljevac) koje su se osušile, vjerojatno zbog neodgovarajućih stanišnih uvjeta (suvišak vode, s obzirom da su posađene neposredno uz umjetno jezero) (Slika 6). Ostala parkovna stabla i grmovi imaju pravilno formiranu (orezanu) i zdravu krošnju, jer se redovito godišnje održavanje parka provodi na vrijeme i prema pravilima struke. Debla stabala su zdrava, bez tragova gljivičnih infekcija. Također, rak rane, i različiti tumori nisu prisutni na stablima. Krošnje su im pravilno formirane. Što se tiče štetne entomofaune, stabla *F. angustifolia* (poljski jasen) su u manjoj mjeri napadnuta ušima *Prociphilus fraxinifolli* Fabricius koje izazivaju kovrčanje listova i čine im samo estetske štete. Parku je potrebna umjerena revitalizacija u cilju uklanjanja osušenih datulja koje bi se zamijene adekvatnim svojstama. U parku se nalazi veći broj mladih stabala i novih sadnica, koje se estetski odlično uklapaju u već prisutne starije drvorede.



Slika 6.

Pogled na osušene grmove palme datulje
(Foto: E. Delić, 2021)

Figure 6.

View on dried shrubs of date palm
(Photo: E. Delić, 2021)

Osvrt na podvrste u Donatim parku

U Donatim parku od ukupno 61 inventariziranih svojti, prisutne su i tri podvrste: poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* Bieb ex. Willd (poljski jasen), *Olea europaea* L. subsp. *europaea* (maslina) i *Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (anadolski crni bor).

Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* Bieb ex. Willd)

Fraxinus angustifolia Vahl (poljski jasen) autohtona je vrsta jasena u Europi. *F. angustifolia* nalazi se u cijelom južnoj i Istočnoj Europi. Raširen je od Španjolske i Portugala na zapadu, sjeverno do Slovačke i južne Moravske, te istočno do Turske (Mediteran i Crnomorskom području), Siriji, Kavkazu, Iranu i južnoj Rusiji (Fraxigen, 2005). To je listopadna, anemofilna i higrofilna vrsta. Uglavnom se javlja uz riječne tokove jadranskoga sliva kao i u panonskim nizinskim šumama (Anić, 2009., prema, Panjan, 2020). *F. angustifolia*, uključuje kompleks svojti koje nisu u potpunosti razjašnjene zbog velikih varijacija u morfologija. Poznate su tri geografske podvrste: *F. angustifolia* subsp. *angustifolia* u jugozapadnoj Europi i sjeverozapadnoj Africi, *F. angustifolia* subsp. *oksikarpa* na jugoistoku i srednjoj Europi te *F. angustifolia* subsp. *Syriaca*, čiji je areal od Turske do Srednje Azije. Stablo može doseći preko 30 m visine. Listovi su relativno uski s izrazito nazubljenim ili nazubljenim rubovima. List i izdanci unutar ove tri vrste su vrlo varijabilni (Wallander, 2013). U mediteranskim zemljama s listanjem započinje od sredine ožujka do sredine svibnja i vegetacijski period mu je dulji, a u srednjoj Europi s listanjem počinje od kraja ožujka do sredine svibnja i vegetacijski period je nešto kraći (Fraxigen, 2005). *F. angustifolia* dobro uspijeva na vlažnim, glinovitim te dobro dreniranim tlima (Fraxigen, 2005). *F. angustifolia* subsp. *oxycarpa* Bieb ex. Willd (Slika 7.) porijeklom je iz nizina Marmare i crnomorske regije u Turskoj. Šume su mu oštećene i smanjene, a posebno u nizinama zbog blizine naselja (Çiçek, 2002., prema, Çiçek i Yilmaz., 2002).



Slika 7. Poljski jasen (Foto: E. Delić, 2021)

Figure 7. Narrow-leaved ash (Photo: E. Delić, 2021)

Maslina (*Olea europaea* L. subsp. *europaea*)

O. europaea L. (maslina) pripada porodici Oleaceae, rodu *Olea*. Izgled masline se sastoji od stabla nepravilnog oblika, koje je visoko do 10 m, ukoliko nije u intenzivnom uzgoju. U zreloj dobi karakterizira ga mnoštvo kvruga (Barbarić et al., 2014). Listovi masline su vazdazeleni, tvrdi, kožasti. S gornje strane su tamnozeleni, goli i sjajni, a s donje srebrnastosive boje (Idžojtić, 2009) (slika 8). Plodovi su eliptične ili kuglaste, gole, glatke, tamnoljubičaste-crne koštunice. Plodovi su jestivi. Cvjetovi su joj dvospolni, mirisni i sitni (Idžojtić, 2013). Uzgaja se u dva svjetska pojasa između 30 i 45° sjeverne i 30 i 45° južne geografske širine. Najviše se uzgaja u zemljama na području Mediterana. Turska je najveći proizvođač masline u Aziji (Miranović, 2006; FAO).

Maslina se najviše uzgaja u suptropskoj zoni i zahtjeva obilje svjetlosti. U Mediteranskim zemljama visoke temperature ovoj kulturi ponekad nanese palež lista i ploda. U zimskom razdoblju maslina podnese do -8°C, u trajanju od nekoliko dana. Preosjetljiva je na velike količine vode. Najviše joj odgovaraju ocjedita lagana tla (Nikolić i Radulović, 2010).



Slika 8. Listovi masline (Foto: E. Delić, 2021)

Figure 8. Olive tree leaves (Photo: E. Delić, 2021)

Anadolski crni bor (*Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana*)

Pinus nigra Arnold (europski crni bor) jedan je od vodećih vrsta za pošumljavanje sušnih i stjenovitih terena na području submediterana. Izraziti je heliofit i rasprostranjen je na nadmorskoj visini od 250-1400 metara (Vidaković, 1993., prema, Tolun et al., 2000). Europski crni bor je uglavnom južnoeuropska vrsta čiji se areal proteže od Španjolske do Turske. Zbog svoje prirodne rasprostranjenosti, smatra se vrlo promjenjivom vrstom u pogledu morfoloških, anatomskih i fizioloških karakteristika (Scaltsoyiannes et al., 1994., prema, Tolun et al., 2000).

Crni bor može dosegnuti i do 50 m. Ima ravno deblo sa smeđom korom. Pupovi su jajoliki, a iglice, su zelene ili tamnozelene boje. Češeri su sjedeći, 2-4 cm široki, smeđe boje (Vidaković, 1993).

Ovo je vrsta s dekorativnim nadzemnim karakteristikama koja se upotrebljava u submediteranskom području. U krajobrazu se koristi kao soliter, u grupama ili za drvorede, a dobro podnosi i gradske uvjete (Dorbić i Španjol, 2018). Schwarz (1938., prema, Tolun et al., 2000) je crni bor grupirao u šest podvrsta: sub. pallasiana, subs. fenzlii, sub. dalmatica, sub. nigra, sub. laricio i pods. salzmannii. Turska podvrsta europskog crnog bora, *Pinus nigra* J.F. Arnold *subsp. pallasiana* (Anadolski crni bor), raširena je na području planine Taurus, zapadne i sjeverne Anadolije (slika 9). Prema Ata (1995), budući da anatolski crni bor uspješno raste u različitim rasponima provenijencija u prevladavajućim klimatskim uvjetima, ova vrsta se uglavnom uvodi u plantaže čak i u kontinentalnim regijama na stepe.



Slika 9.

Muški cvjetovi anadolskog crnog bora
(Foto: A. Adžemović, 2021).

Figure 9.

Male flowers of Anatolian black pine
(Photo: A. Adžemović, 2021).

Parkovna infrastruktura

Parkovna infrastruktura (klupe, staze) unutar Donatim parka su u odličnom stanju, bez vidljivih tragova oštećenja. U parku se nalazi i restoran za posjetitelje, a pored klupa za odmor, dekorativnih fontana na jezeru, tu su i montirane različite sprave za vježbanje i rekreaciju u prirodi, kao i uređene biciklističke staze. Navedeno doprinosi velikoj posjećenosti parka u svim sezonama. U parku se nalazi i ogromni model putničkog zrakoplova (Slika 10), u kojem gradonačelnik grada Adapazari planira otvoriti restoran za stanovnike i turiste, kao i stara, dekorativna drvena vjetrenjača (Slika 11).



Slika 10. Pogled na zrakoplov u parku
Slika 11. Pogled na staru vjetrenjaču
(Foto: A. Adžemović, 2021). (Foto: E. Delić, 2021).



Figure 10. View on airplane in park
View on old windmill
(Photo: A. Adžemović, 2021). (Photo: E. Delić, 2021)

Zaključak

Tijekom florističkog istraživanja inventarizacije Donatim parka u gradu Adapazari ustanovljeno je sljedeće stanje: Inventarizacijom je obuhvaćena je 61 svojta iz 28 porodica. U parku dominiraju kritosjemenjače, među kojima su dvosupnice izrazito zastupljenije nego jednosupnice. S najvećim brojem svojti ističe se porodica Rosaceae. Obzirom na tip habitusa rezultati pokazuju dominaciju stabala, a listopadne svojte su zastupljenije od vazdazelenih. Od 61 zabilježenih svojti, zabilježen je i manji broj kultivara, hibrida i podvrsti.

Donatim park prilično je bogat dendrološkim svojtama, čije drveće i grmlje uglavnom ima izvrsne funkcionalne, estetske i oblikovne karakteristike. Debla stabala su zdrava, pravilno formiranih krošnji, bez gljivičnih infekcija, rak rana i tumora. Parkovna infrastruktura (klupe, spomenici, staze, mostovi, fontane) se nalaze u odličnom stanju. Parku je potrebna umjerena revitalizacija (zamjena starih stabala datulje).

Literatura

- Anić, I. (2009). *Uzgajanje šuma II, Interna skripta*. Zagreb: Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Ata, C. (1995). *Silvikültür*. Bartın: Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Yayınları, No: 4/3.
- Barbarić, M., Raić, A., Karačić, A. (2014). *Priručnik iz maslinarstva*. Mostar: Federalni agromediteranski zavod Mostar.
- Borzan, Ž. (2001). *Imenik drveća i grmlja - latinski, hrvatski, engleski i njemački*. Zagreb: Hrvatske šume.
- Çiçek, E. (2002). Adapazarı-Süleymaniye Subasar Ormanında Meşcere Kuruluşları ve Gerekli Silvikültürel Önlemler. Doktora tezi, İstanbul.
- Çiçek, E., Yilmaz, M., (2002). The Importance of *Fraxinus angustifolia* subsp. *Oxyarpa* as a Fast Growing Tree for Turkey. In (eds. Ercan M, Diner A, Birler AS, Goulding C, Zoralioğlu T), Proceedings, IUFRO Meeting: Management of Fast Growing Plantations, Div. 4.04.06, 11-13 September 2002, Izmir, Turkey, 192-200.
- Çinar, HS., Parlak, NN., Donmez, N. (2018). Climate Friendly Urban Green Areas: Roadside Green Spaces in Sakarya/Turkey. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 6 (2), 159-167.
- Çoban, S., Doğanay Yener, S., Bayraktar, S. (2021). Woody plant composition and diversity of urban green spaces in Istanbul, Turkey, *Plant Biosystems*, 155 (1), 83-91.

Čurović, Ž., Stešević, D., Čurović, M., Spalević, V. (2003). Autochtonus dendroflora of the parks of Podgorica. *Natura Montenegrina*, 2, 19-40.

Domac, R. (1994). *Flora Hrvatske*. Zagreb: Školska knjiga.

Dorbić, B., Šolić, I., Gugić, M., Temim, E., Šarolić, M., Šuste, M. (2014). Inventarizacija voćnih vrsta i ukrasne dendroflore u privatnim vrtovima na području grada Knina. *Pomologia Croatica*, 20 (1-4), 43-56.

Dorbić, B., Španjol, Ž. (2018). Borovi (*Pinus* sp.) u hortikulturi i šumarstvu na kršu. Simpozij Poljoprivreda i šumarstvo na kršu mediteransko-submediteranskog istočnojadranskog područja - stanje i perspektive-Posebna izdanja ANUBiH CLXXVI, OPMN 27, Šarić, T., Beus, V. (ur.). Sarajevo: ANUBIH, 13.

Dorbić, B., Temim, E. (2018). Valorizacija dendro elemenata u parkovima i pejzažnim površinama na području Šibensko-kninske županije. *Annales-Anali za Istrske in Mediteranske Studije-Series Historia et Sociologia*, 28 (1), 167-192

Erhardt, W., Gotz, E., Bodeker, N., Seybold, S. (2002). *Zander, Handwörterbuch der Pflanzennamen*. Stuttgart: Eugen Ulmer.

FAO. Fao-Yearbook, 1995-2004.

Franjić, J., Škvorc, Ž. (2010). *Šumsko drveće i grmlje Hrvatske*. Zagreb: Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Fraxigen. (2005). *Ash Species in Europe: Biological Characteristics and Practical Guidelines for Sustainable Use*. Oxford: Oxford Forestry Institute, University of Oxford, United Kingdom.

Gedikli, B. (2004). Urbanization and land-use planning in Adapazarı (Turkey) reconsidered after the 1999 earthquake. *Journal of Housing and the Built Environment*, 20, 79-91.

Idžojić, M. (2005). *Listopadno drveće i grmlje u zimskom razdoblju*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.

Idžojić, M. (2009). *Dendrologija-List*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.

Idžojić, M. (2013). *Dendrologija - cvijet, češer, plod, sjeme*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet

Idžojić, M. (2013). *Dendrologija - cvijet, češer, plod, sjeme*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.

Idžojtić, M. (2019). *Dendrology: Cones, Flowers, Fruits and Seeds*. London, San Diego, Cambridge, Oxford: Elsevier-Academic Press.

Jovanović, B. (1985). *Dendrologija*. Beograd: Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu.

Karavla, J. (1997). *Parkovni objekti u općini Rijeka*. *Šumarski list*, 121 (3-4), 133-160.

Löki, V., Deák, B., Lukács, AB., Molnár V, A. (2019). Biodiversity potential of burial places – a review on the flora and fauna of cemeteries and churchyards, *Global Ecology and Conservation*, 18, e00614,

Miranović, K. (2006). *Maslina (Olea europea L.)*. Podgorica: Novinsko, izdavačko i grafičko akcionarsko društvo "Pobjeda", Podgorica.

Nikolić, M.D., Radulović, M.D. (2010). *Suptropske i tropske voćke*. Čačak: Naučno voćarsko društvo Srbije Čačak.

Nikolić, T. (ur.) (2021). Flora Croatica baza podataka / Flora Croatica Database. Botanički zavod s Botaničkim vrtom, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Dostupno na: <http://hirc.botanic.hr/fcd>.

Panjan, H. (2020). Klimatska osjetljivost poljskog jasena u Republici Hrvatskoj. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.

Potapenko I., Letukhova, V., Klimenko, N. (2020). Ornamental trees and shrubs in green areas of the South-East coast of the Crimea. E35 Web Conf, XIII International Scientific and Practical Conference "State and Prospects for the Development of Agribusiness – INTERAGROMASH 2020", 175, 1-14.

Russell, T. (2003). *The world encyclopedia of trees*. Lorenz Books.

Sandeva, V., Despot, k., Simovski, B., Nikolov, B., Gjenchevski, D. (2013). The main function of plant design of parks and gardens. *For. Review*, 44, 34-39.

Scaltsoyiannes, A., Rohr, R., Panetsos, K.P., Tsaktsira, M. (1994). Allozyme frequency distributions in five European populations of Black pine (*Pinus nigra* Arnold). *Silvae Genetica*, 43, 20-30.

Schwarz, O. (1938). Über die Systematik und Nomenklatur der Europäischen Schwarzkiefern. Notizblatt des Bot. Garten zu Berlin Dahlem, 8 (117), 226-243.

SBB, "Sakarya Municipality 2015-2019 Strategic Plan", 2015.

Šilić, Č. (1990). *Ukrasno drveće i grmlje*. Sarajevo: Svjetlost.

Šilić, Č. (2005). *Atlas dendroflore (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine*. Čitluk: Matica hrvatska.

Šolić, P. (1974). Prilog poznavanju nesamonikle dendrolore parkova i nasada Mostara i okoline, Horikultura, Split.

Tafra, D., Pandža, M., Milović, M. (2012). Dendroflora Omiša. *Šumarski list*, 136 (11-12), 605-616.

Tolun, A.A., Velioglu, E., Çengel, B.N., Kaya, Z. (2000). Genetic Structure of Black Pine (*Pinus nigra* ARNOLD subspecies *pallasiana*) Populations Sampled from the Bolkar Mountains. *Silvae Genetica* 49(3), 113-119.

Tutin, T.G., Heywood, V.T., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D. A. (eds.). (1964-1980). *Flora europaea 1-5*. Cambridge: Cambridge University Press.

UNDP, "SustainableDevelopmentGoals",

<http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainabledevelopment-goals.html>, Access date: 12.01.2018

Vidaković, M. (1993). *Četinjače-morfologija i varijabilnost*. Zagreb: GZH i "Hrvatske šume", Zagreb.

Vidaković, M., Franjić, J. (2004). *Golosjemenjače*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.

Wallander, E. (2013). Systematics and floral evolution in *Fraxinus* (Oleaceae). *Belgische Dendrologie*, 2012, 38-58.

Walters, S.M., Brady, A., Brickell, C.D., Cullen, J., Green, P.S., Lewis, J., Matthews, V.A., Webb, D. A., Yeo, P.F., Alexander, J.C.M. (eds.). (1984-1986). *The European Garden Flora, I-II*. Cambridge: Cambridge University Press.

Walters, S.M., Brady, A., Brickell, C.D., Cullen, J., Green, P.S., Lewis, J., Matthews, V.A., Webb, D. A., Yeo, P.F., Alexander, J.C.M. (eds.). (1989). *The European Garden Flora, III*. Cambridge: Cambridge University Press.

<https://www.sakarya.bel.tr/tr/Haber/donatim-park-yeni-yuzune-kavustu/8700> (Pristupljeno: 10.05.2021).

<https://www.sozcu.com.tr/hayatim/seyahat/sakaryanin-incisi-donatim-park/> (Pristupljeno: 10.05.2021).

Primljeno: 04. svibnja 2021. godine

Received: May 04, 2021

Prihvaćeno: 30 lipnja 2021. godine

Accepted: Jun 30, 2021

Utjecaj anatomske građe latica na ukrasna svojstva cvjetova

The influence of petal anatomy on ornamental attributes of flowers

Tatjana Prebeg^{1*}, Kristina Balen¹, Vesna Židovec¹

pregledni rad (scientific review)

doi: 10.32779/gf.4.2-3.2

Citiranje/Citation²

Sažetak

Boja cvjetova je jedan od glavnih elemenata estetske vrijednosti ukrasnog bilja te stoga ima veliko komercijalno značenje, naročito u cvjećarskih kultura. Iako boju cvijeta primarno određuju sastav i koncentracija pigmenata, na njene karakteristike utječu i drugi čimbenici, među kojima važnu ulogu ima i anatomska građa tkiva latica, osobito epiderme. U većine cvjetova, epidermalne stanice su barem na jednoj strani latica čunjasto ispupčene. Čunjast oblik stanica može povećati udio svjetlosti koji ulazi u tkivo laticе i dopijeva do pigmenata, uslijed čega se povećava apsorpcija svjetlosti te time i intenzitet boje. Anatomska građa, međutim, osim na boju, utječe i na vizualne karakteristike površine (teksturu) latica. Epidermalne stanice čunjasta oblika laticama daju matirani ili baršunasti izgled, dok su laticе s vrlo ravnom i glatkom epidermom sjajne površine. U ovome radu opisane su temeljne značajke anatomske građe latica te njihov utjecaj na dva važna čimbenika ukrasne vrijednosti cvjetova: boju i vizualne karakteristike površine latica.

Ključne riječi: anatomija latica, boja cvjetova, epidermalne stanice, mezofil, ukrasno bilje.

Abstract

Flower color is one of the key elements of aesthetic value of ornamental plants and therefore has large commercial significance, especially in floricultural crops. Although flower color is determined primarily by the composition and concentration of the pigments, the characteristics of color are also affected by other factors, including anatomical structure of the petals, in particular the epidermis. In most flowers, petal epidermis is composed of conically-shaped cells, on at least one side of the petals. Conical cell shape can increase the proportion of incident light that enters the petal tissue, so more light reaches the pigments; in that way, light absorption and thus the intensity of petal color are

¹ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za ukrasno bilje, krajobraznu arhitekturu i vrtu umjetnost, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska.

* E-mail: tprebeg@agr.hr.

² Prebeg, T., Balen, K., Židovec, V. (2021). Utjecaj anatomske građe latica na ukrasna svojstva cvjetova. *Glasilo Future*, 4(2-3), 16–29. / Prebeg, T., Balen, K., Židovec, V. (2021). The influence of petal anatomy on ornamental attributes of flowers. *Glasilo Future*, 4(2-3), 16–29.

enhanced. Anatomical structure, however, also influence the visual characteristics of petal surface (texture). Petals with conically-shaped epidermal cells have a matte or velvety surface, while a very flat and smooth petal surface appears glossy. This paper describes key features of petal anatomy and the ways in which they affect two important factors of ornamental value of flowers: petal color and visual characteristics of the petal surface.

Key words: petal anatomy, flower color, epidermal cells, mesophyll, ornamental plants.

Uvod

Cvjećarstvo je danas dinamičan i ekonomski važan dio hortikulture industrije. Vrijednost cvjećarske proizvodnje u 2018. godini na globalnoj je razini iznosila 43,23 milijarde američkih dolara, pri čemu je Europa imala najveći tržišni udio na svjetskom cvjećarskom tržištu od 40,3% (Coherent Market Insights, 2019). Očekuje se da će europsko tržište rezanog cvijeća od 1,35 milijardi dolara u 2019. godini do 2027. godine dosegnuti vrijednost od 1,83 milijarde dolara (Europe Cut Flowers Market, 2020). Na najvećoj svjetskoj burzi cvijeća (Royal FloraHolland u Nizozemskoj) najprodavanija cvjetna vrsta za rez u 2020. godini bila je ruža (*Rosa x hybrida*), a među pet vrsta s najvećim brojem prodanih primjeraka nalazili su se još i tulipan (*Tulipa* sp.), krizantema (*Chrysanthemum x morifolium*), gerbera (*Gerbera jamesonii*) i ljiljan (*Lilium* sp.) (Royal FloraHolland, 2020).

Komercijalna vrijednost cvjećarskih kultura ovisi o različitim svojstvima biljaka, među kojima je jedno od najvažnijih boja cvjetova (Boutigny et al., 2020; Giovannini et al., 2021). Boja često ima presudnu ulogu u odabiru cvjetnih vrsta (Behe et al., 1999; Kelley et al., 2001), pri čemu sklonost kupaca prema određenoj boji ovisi o čimbenicima poput dobi i spola, a kod vrsta koje se rabe za rez, i prigodi za koju se nabavljaju (Behe et al., 1997; Yue i Behe, 2010). Primjerice, u istraživanju koje su među uzgajivačima ruža i potrošačima proveli Waliczek et al. (2018) najviše ispitanika je za uzgoj u vrtovima preferiralo ruže crvenih cvjetova, nakon kojih su po popularnosti slijedile ružičasta i purpurna boja, dok je najmanje ispitanika bilo sklono plavoj boji. Gotovo 80% ispitanika starije životne dobi preferiralo je ruže crvenih do crvenonarančastih cvjetova, dok su mlađi ispitanici češće bili skloni odabrati i druge boje.

Boju cvjetova primarno određuju pigmenti – tvari koje selektivno (tj. samo na određenom valnom području) apsorbiraju vidljivu svjetlost, dok elektromagnetsko zračenje ostalih valnih duljina u vidljivom dijelu spektra reflektiraju ili propuštaju. Primjerice, žutu boju cvjetovima daju pigmenti koji apsorbiraju svjetlost u plavom i zelenom području spektra, dok svjetlost u žutom području spektra reflektiraju ili propuštaju. Glavne skupine pigmenata odgovornih za boje cvjetova su flavonoidi, karotenoidi i betalaini (Tanaka et al., 2008; Młodzinska, 2009). Među njima najvažniju skupinu čine flavonoidi koji cvjetovima mogu dati čitav niz boja, od crvene, ružičaste, purpurne i plave (antocijanini), do žute (auroni i kalkoni) i blijedožute (flavoni i flavonoli) (Iwashina, 2015; Ohimya, 2018).

Za boju većine žutih i narančastih cvjetova odgovorni su karotenoidni pigmenti koji se dijele u dvije skupine: narančasto-crvene karotene i žute ksantofile (Kishimoto et al., 2007; Ohimya, 2011). Betalaini cvjetovima daju žutu (betaksantini) ili crvenoljubičastu (betacijanini) boju, a prisutni su samo u vrsta reda Caryophyllales (u kojih zamjenjuju antocijanine) (Pavoković i Krsnik-Rasol, 2011; Polturak i Aharoni, 2017). Različiti sastav pigmenata uzrokuje razlike u tonu boje, dok razlike u koncentraciji pigmenata mogu promijeniti intenzitet boje (Nakayama et al., 2004; Tanaka et al., 2008; Ohimya, 2018). Na karakteristike boje međutim može utjecati i sredina u kojoj se pigmenti nalaze (pH-vrijednost vakuole, prisutnost kopigmenata i iona metala) (Mol et al., 1998; Yoshida et al., 2009; Schreiber et al., 2010), razmještaj pigmenata u tkivu (van der Kooi et al., 2016), ali i anatomske karakteristike tkiva latica, pri čemu osobit značaj ima oblik epidermalnih stanica (Kay et al., 1981; Noda et al., 1994).

Epiderma je kod većine vrsta, barem na jednoj strani latica, građena od stanica koje se čunjasto izbočuju iznad površine tkiva (Kay et al., 1981; Weberling, 1989; Mudalige et al., 2003; Whitney et al., 2011; Weryszko-Chmielewska i Sulborska, 2012; Papiorek et al., 2014). Smatra se da čunjast oblik stanica povećava udio svjetlosti koji dopijeva do pigmenata uslijed čega se pojačava apsorpcija svjetlosti te time i intenzitet boje (Kay et al., 1981; Noda et al., 1994; Gorton i Vogelmann, 1996; Gkikas et al., 2015). Građa tkiva latica, međutim, osim na boju, može utjecati i na vizualne karakteristike površine (teksturu) latica. Primjerice, vrlo ravna i glatka epiderma može djelovati kao zrcalo, što laticama daje sjaj, dok epidermalne stanice čunjasta oblika laticama mogu dati baršunasti izgled (Vignolini et al., 2011; Vignolini et al., 2012; Zhang et al., 2015; van der Kooi et al., 2019; Stavenga et al., 2020). U ovome radu opisane su osobitosti anatomske građe latica te kako one utječu na dva važna čimbenika estetske vrijednosti cvjetova: boju i vizualne karakteristike površine latica.

Osobitosti anatomske građe latica

Latices se po svojoj anatomske građi većinom znatno razlikuju od lapova i pravih listova. Kod više od 75% dosad analiziranih vrsta kritosjemenjača, epiderma je barem na jednoj strani latica sastavljena od čunjasto (ili u nekih vrsta kupolasto) ispupčenih stanica (Slike 1a i b) (Kay et al., 1981; Whitney et al., 2011). Takvu epidermu latices obično imaju na strani koja je vidljiva oprašivačima kada prilaze cvijetu (uglavnom adaksijalna strana), iako se kod nekih vrsta može nalaziti i na drugoj strani latices (Whitney et al., 2011).

Čunjaste epidermalne stanice mogu u različitim vrsta biti različite veličine, ali se i znatno razlikovati s obzirom na visinu i nagib ispupčenog dijela (papila), pa stoga i oblikom mogu prilično varirati (Mudalige et al., 2003; Whitney et al., 2011; Papiorek et al., 2014). Najčešće imaju blago konkavne vanjske stijenke i zaobljen vrh. U bazalnom su dijelu obično ponešto proširene, dok im je unutarnja stijenka konveksno izbočena (Slika 1b). Bazalni dio stanica većinom je heksagonalna oblika, no može biti i više zaobljen, nepravilna oblika ili izdužen (Slika 1c) (Kay et al., 1981; Whitney et al., 2011).

U nekih su latica (posebice u onih nježnije građe) antiklinalne stijenke epidermalnih stanica valovite, a nerijetko formiraju i uvrnuća (Slika 1c), što vjerojatno ima ulogu mehaničkog učvršćivanja (Eames i MacDaniels, 1925; Fahn, 1982; Weberling, 1989; Borowska-Wykręt i Kwiatkowska, 2018). Zbog uvrnuća stijenki kod nekih vrsta u epidermi nastaju međustanični prostori koji su u vezi s međustaničnim prostorima u unutrašnjosti latice. Na površini latice su ovi međustanični prostori obično prekriveni kutikulom i nisu u izravnom dodiru s vanjskom atmosferom (Eames i MacDaniels, 1925; Weberling, 1989; Borowska-Wykręt i Kwiatkowska, 2018). Puči su na laticama rijetko prisutne (Fahn, 1982; Weberling, 1989).

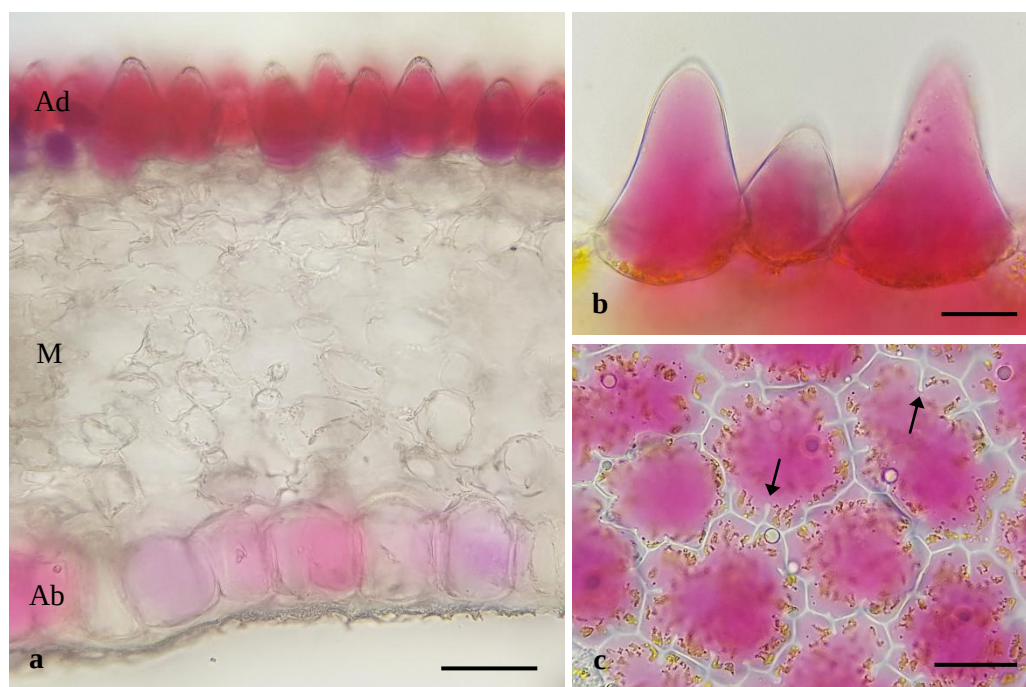
Iako se u većine cvjetova epidermalne stanice čunjasto izbočuju na površini latice, ima i vrsta kod kojih je ispupčenje okrenuto prema mezofilu (tj. unutrašnjosti latice), dok je vanjska stijenka ravna ili samo blago kupolasto izbočena (Kay et al., 1981). Takav “obrnuto čunjast” oblik epidermalnih stanica utvrđen je npr. u latica Poscharskyjevog zvončića (*Campanula poscharskyana* Degen) (Kay et al., 1981). U slučaju kada su epidermalne stanice latica produljene, one mogu imati i više čunjastih ili kupolastih izbočenja, pri čemu izbočenja mogu biti okrenuta prema površini latice i/ili prema mezofilu. Takve “višestruko čunjaste” stanice nađene su primjerice kod krivičice (*Anagallis monelli* L.) (Quintana et al., 2007), šafrana (*Crocus* sp.) te vrsta por. Cistaceae (Kay et al., 1981; Argiropoulos i Rhizopoulou, 2012).

Kutikula je gotovo uvijek prisutna na laticama, iako se njena debljina kod različitih vrsta može razlikovati (Eames i MacDaniels, 1925). Kod više od 50% vrsta kritosjemenjača površina kutikule latica nije glatka, već tvori nabore (Kay et al., 1981). Ovi se nabori često pružaju međusobno paralelno (pri čemu mogu biti položeni u smjeru dulje osi stanice ili okomito na nju) (slika 4b), no katkada formiraju i kompleksnije oblike (Antonίου Kourounioti et al., 2012). Kod stanica čunjasta oblika nabori kutikule pružaju se od bazalnog dijela prema vrhu papile (Kay et al., 1981).

Između adaksijalne i abaksijalne epiderme nalazi se mezofil kroz koji prolaze nježni provodni snopovi. U laticama mezofil većinom nije diferenciran na palisadni i spužvasti parenhim (Weberling, 1989; Nikolić, 2017). Uobičajeno se sastoji od tek nekoliko slojeva stanica (tri do četiri, rjeđe više), a u latica nježne građe može sadržavati i samo jedan do tri nejasno razlučena sloja (Eames i MacDaniels, 1925; Nikolić, 2017). Stanice mezofila često su vrlo rahlo raspoređene te je mezofil tada bogat velikim, zrakom ispunjenim međustaničnim prostorima (Slika 1a). Mezofilne stanice su u poprečnom presjeku obično okruglaste, no u rahlo građenom mezofilu one mogu biti nepravilnog oblika s ispupčenjima preko kojih su stanice u međusobnom kontaktu (Kay et al., 1981; Weberling, 1989; Sulborska et al., 2012).

Pigmenti se u stanicama latica tipično pohranjuju u kromoplastima (karotenoidi) ili u staničnom soku u vakuoli (antocijanini i drugi flavonoidi te betalaini) (Slika 1). Karotenoidi se uglavnom nakupljaju u epidermalnim stanicama, dok su u mezofilu prisutni u znatno manjoj količini. Pigmenti koji se

nakupljaju u vakuoli kod većine su latica uglavnom ograničeni na epidermu te ih u mezofilnim stanicama nema ili ih ima vrlo malo. U nekih su cvjetova međutim znatne količine antocijanina prisutne u mezofilu latice. Primjerice, kod nekih članova por. Boraginaceae (npr. *Myosotis*) antocijanini se nalaze u subepidermalnom sloju, dok epidermalne stanice sadrže bezbojne flavonoide koji apsorbiraju svjetlost u UV području spektra (Kay et al., 1981). Kod orhideja iz roda *Dendrobium* antocijanini se u cvjetova bljedi boja nalaze u epidermalnom i subepidermalnom sloju tepala, dok su kod intenzivnije obojenih cvjetova prisutni i dublje u mezofilu (Mudalige et al., 2003).



Slika 1. Anatomske karakteristike latica. (a) Poprečni prerez kroz laticu ruže (*Rosa x hybrida* 'Grande Amore'). Adaksijalna epiderma građena je od stanica čunjasta oblika. Mezofil latice je rahlo tkivo s velikim međustaničnim prostorima. Stanice obje epiderme sadrže antocijanine. Skala = 50 μm . Izvor: Benšek (2020). (b) Čunjaste epidermalne stanice na adaksijalnoj strani latice jaglaca (*Primula vulgaris* 'Tiara Red'). Skala = 20 μm . (c) Abaksijalna epiderma latice jaglaca (*Primula vulgaris* 'Tiara Rose Orange Bicolor'). Skala = 20 μm . Strelice označavaju uvrnuća stanične stijenke. Ad – adaksijalna epiderma, Ab – abaksijalna epiderma, M – mezofil.

Figure 1. Anatomical characteristics of petals. (a) Cross-section of the petal of rose (*Rosa x hybrida* 'Grande Amore'). The adaxial epidermis is built of conically-shaped cells. Petal mesophyll consists of a loose tissue with large intercellular spaces. The cells of both epidermal layers contain anthocyanins. Scale bar = 50 μm . From: Benšek (2020). (b) Conical epidermal cells on the adaxial side of the petal of primrose (*Primula vulgaris* 'Tiara Red'). Scale bar = 20 μm . (c) Abaxial epidermis of the petal of primrose (*Primula vulgaris* 'Tiara Rose Orange Bicolor'.) Scale bar = 20 μm . Arrows indicate invaginations of the cell wall. Ad - adaxial epidermis, Ab - abaxial epidermis, M – mesophyll.

Utjecaj anatomske građe na boju latica

Uloga epidermalnih stanica

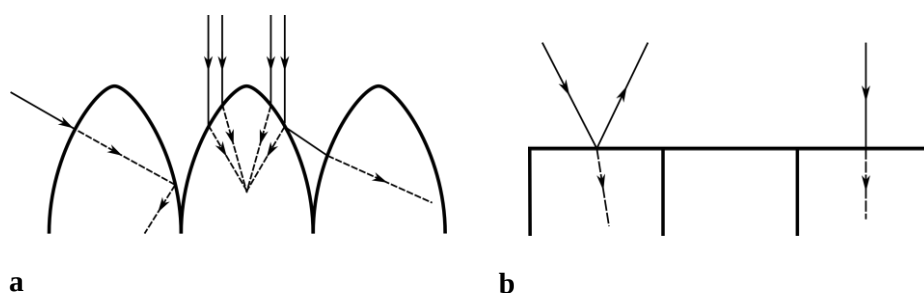
Iako boju latica primarno određuju sastav i koncentracija pigmenata, na karakteristike boje mogu utjecati i drugi čimbenici, među kojima važnu ulogu imaju i anatomske značajke tkiva latica, osobito epiderme (Kay et al., 1981; Lee, 2010). Istraživanja provedena na cvjetovima zijevalice (*Antirrhinum majus* L.) pokazala su da epidermalne stanice čunjasta oblika mogu pojačati intenzitet boje latica (Noda et al., 1994; Gorton i Vogelmann, 1996). Cvjetovi divljeg tipa zijevalice imaju ljubičastocrvene latice, a epidermalne stanice na njihovoj adaksijalnoj strani su, kao i kod cvjetova mnogih drugih vrsta, čunjasto ispupčene. Međutim, kod zijevalice s mutacijom u genu *MIXTA*³ vanjske stijenke epidermalnih stanica nisu čunjasta oblika, već tek blago kupolasto izbočene pa više nalikuju onima u epidermi listova (Gorton i Vogelmann, 1996). Cvjetovi ovog mutanta nisu ljubičastocrveni, kao kod divljeg tipa, već bljeđe, ružičaste boje. Pretpostavlja se da do ove razlike u boji cvjetova dolazi iz nekoliko razloga:

(1) Čunjasto ispupčene epidermalne stanice divljeg tipa zijevalice više su od blago zaobljenih epidermalnih stanica mutanta pa se zbog toga kod divljeg tipa produljuje i put zraka svjetlosti kroz pigmentima ispunjenu vakuolu (Gorton i Vogelmann, 1996).

(2) Bilo koja konveksna prozirna struktura čiji je indeks loma veći od indeksa loma zraka potencijalno može fokusirati svjetlost (tj. djelovati kao sabirna leća) (Slika 2a). Stoga će se, kada paralelan snop zraka svjetlosti padne na površinu stanice s ispupčenim stijenkama, zbog loma svjetlosti put zraka promijeniti, a prelomljene zrake sastati u jednoj točki (žarištu) u tkivu laticе (Vogelmann, 1993). Istraživanja koja su na cvjetovima zijevalice proveli Gorton i Vogelmann (1996) pokazala su da epidermalne stanice latica i u divljeg tipa i u mutanta razmjerno snažno fokusiraju svjetlost. Međutim, za razliku od divljeg tipa zijevalice, kod kojega čunjaste epidermalne stanice svjetlost fokusiraju u vakuole ispunjene antocijaninima, kod mutanta se žarišna ravnina nalazi u nepigmentiranom mezofilu te stoga manje svjetlosti prolazi kroz središnji dio epidermalnih stanica u kojem se nalazi vakuola.

(3) Refleksija svjetlosti na laticama s čunjastim epidermalnim stanicama znatno je manja nego na onima s ravnom epidermom, osobito kada svjetlost pada koso na površinu latica (Slika 2). Zbog toga u divljeg tipa zijevalice veći dio upadne svjetlosti ulazi u epidermalne stanice i dolazi do pigmenata, što laticama daje intenzivniju boju (Kay et al., 1981; Noda et al., 1994; Lee, 2010). Kod latica čije epidermalne stanice nisu ispupčene, već je površina epiderme ravna, refleksija svjetlosti je razmjerno velika (slika 2b). Kod takvih će latica manji dio upadne svjetlosti ući u tkivo i proći kroz stanice s pigmentima nego kod latica s čunjasto ispupčenim epidermalnim stanicama (Kay et al., 1981; Papiorek et al., 2014).

³ Kodira transkripcijski faktor neophodan za razvoj čunjasto ispupčenih stanica u epidermi latica zijevalice.

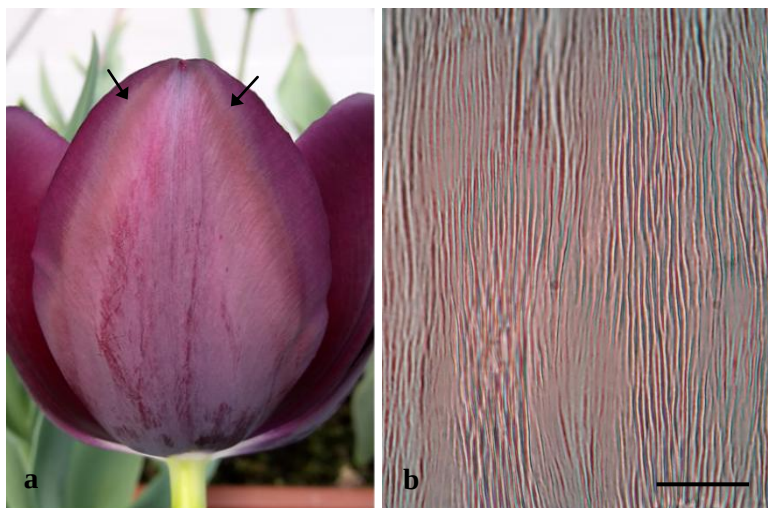


Slika 2. Lom i odbijanje zraka svjetlosti na površini čunjasto ispupčenih stanica (lijevo) i stanica s ravnom vanjskom stijenkom (desno). Prema: Vignolini et al. (2013a).

Figure 2. Refraction and reflection of light on the surface of conically-shaped cells (left) and cells with flat outer walls (right) (after Vignolini et al., 2013a).

Na optička svojstva površine laticе, međutim, ne utječe samo oblik epidermalnih stanica, već i mikromorfologija kutikule. Različiti oblici epidermalnih stanica u kombinaciji s određenim mikromorfološkim karakteristikama kutikule mogu stvoriti različite optičke efekte. Primjerice, zanimljiv vizualni efekt može nastati kada su vanjske stijenke epidermalnih stanica ravne, a kutikula gradi dugačke nabore. Ako se nabori kutikule nalaze na određenoj međusobnoj udaljenosti i pružaju u dugačkim linijama na dovoljno uređen način, oni tada na zrake svjetlosti djeluju kao optička rešetka uslijed čega može doći do pojave iridescencije⁴ (Glover i Whitney, 2010; Antoniou Kourounioti et al., 2013). Takav je slučaj opisan kod tulipana (*Tulipa* sp.) i mjehuraste sljezolike (*Hibiscus trionum*) kod kojih su u dijelovima ocvijeća na kojima se opaža iridescencija epidermalne stanice produljene, s ravnim vanjskim stijenkama, a kutikula koja ih prekriva stvara niz dugačkih, pravilno poredanih nabora koji djeluju kao optička rešetka (Antoniou Kourounioti et al., 2013; Vignolini et al., 2014). Iridescencija je u cvjetova do sada opažena kod tek nekoliko vrsta, a njeno značenje u vizualnoj komunikaciji s oprašivačima još nije sasvim razjašnjeno (Whitney et al., 2009; van der Kooi et al., 2014; van der Kooi et al., 2015; van der Kooi et al., 2019). Ova pojava međutim može pridonijeti vizualnoj atraktivnosti cvjetova ukrasnih biljaka, kao što je to slučaj kod kultivara tulipana 'Queen of the Night' (Vignolini et al., 2013b) (Slika 3).

⁴ Kada bijela svjetlost pada na optičku rešetku, rastavlja se u spektar boja, koje će, ovisno o njihovoj valnoj duljini, stvarati konstruktivnu interferenciju pod različitim kutovima u odnosu na središnju os rešetke. Stoga se kod latica koje pokazuju svojstvo iridescencije boja koju opažamo mijenja kako se mijenja kut pod kojim ih se promatra ili osvjetljava.



Slika 3. Iridescencija na tepalima kultivara tulipana 'Queen of the Night' (a) Otvoreni cvijet. Na površini tepala vidljiva je iridescencija (strelice). (b) Otisak površine tepala na kojem su vidljivi uzdužno poredani nabori koje stvara kutikula. Skala = 20 μm . Izvor: Babić, K. (2016).

Figure 3. Iridescence on the tepals of the tulip cultivar 'Queen of the Night' (a) Open flower. Iridescence is visible on the surface of the tepal (arrows). (b) Impression of tepal surface showing longitudinal cuticular ridges. Scale bar = 20 μm . From: Babić, K. (2016).

Uloga mezofila

Mezofil latica obično je rahlo tkivo u kojem se upadna svjetlost koja prođe kroz epidermu latica reflektira natrag prema stanicama epiderme gdje ovu svjetlost mogu apsorbirati pigmenti. Do refleksije svjetlosti u mezofilu dolazi na graničnoj površini između stanične stijenke mezofilnih stanica i zrakom ispunjenih međustaničnih prostora (Kay et al., 1981). Zbog toga tipični rahli mezofil latica kada se odvoji od epiderme obično izgleda bijelo ili gotovo bijelo (Kay et al., 1981). Tako i kod bijelih latica, koje ne sadrže pigmente koji apsorbiraju svjetlost u vidljivom području spektra, bijela boja nastaje zbog refleksije svjetlosti u unutrašnjosti latica; ako se međustanični prostori u mezofilu ispune vodom, bjelina se gubi te latice postaju gotovo prozirne (Stickland, 1974).

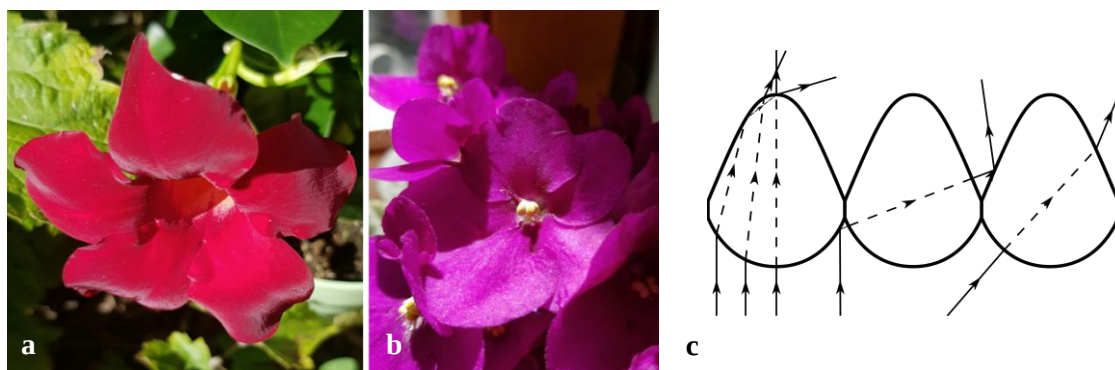
Utjecaj anatomske građe na vizualne karakteristike površine latica

Vizualne karakteristike površine (tekstura) latica važan su element dekorativnosti cvjetova koji, za razliku od boje, uz vizualnu uključuje i taktilnu komponentu (Slika 4a i b). Pored toga, tekstura utječe i na doživljaj boje: latice iste boje, ali drugačije teksture mogu stvarati drugačiji vizualni dojam (Zhang et al., 2008).

Kod nekih cvjetova površina latica je sjajna, a sjaj može biti i prilično izražen ako je površina epiderme vrlo ravna i glatka (Kay et al., 1981; Vignolini et al., 2011; Vignolini et al., 2012; Papiorek

et al., 2014; van der Kooi et al., 2019). No, takvih je cvjetova razmjerno malo. Kod većine vrsta epidermalne stanice latica su čunjasto ispupčene (Kay et al., 1981), a latice imaju slabo izražen sjaj. Smatra se da epidermalne stanice čunjasta oblika raspršuju svjetlost koja se reflektira iz mezofila ravnomjernije nego stanice ravnih vanjskih stijenki (slika 4c), što površini latica daje matirani izgled, a katkada i baršunastu teksturu (Kay et al., 1981; Noda et al., 1994; Whitney et al., 2011; van der Kooi et al., 2014). Opsežno istraživanje koje su Zhang et al. (2015) proveli na 19 različitih ukrasnih vrsta i križanaca pokazalo je da su kod latica baršunastog izgleda epidermalne stanice čunjastog ili kupolastog oblika. Međutim, svi cvjetovi s baršunastim laticama bili su tamnih boja što upućuje na zaključak da je drugi važan čimbenik koji pridonosi baršunastoj teksturi visoka koncentracija pigmenta. Primjerice, kod kultivara maćuhice s bijelim i tamnoljubičastim laticama, baršunastu površinu imala je ljubičasta latica, no ne i bijela, iako se epidermalne stanice među ovim laticama oblikom nisu razlikovale (Zhang et al., 2015).

Smatra se da na teksturu latica, uz oblik epidermalnih stanica, može utjecati i građa mezofila (Mudalige et al., 2003; Zhang et al., 2008). Primjerice, u istraživanju koje su Mudalige i sur. (2003) proveli na cvjetovima orhideja iz roda *Dendrobium*, tepali s ravnom površinom epiderme i gusto raspoređenim mezofilnim stanicama imali su sjajnu površinu, dok su tepali s kupolasto izbočenim epidermalnim stanicama i rahlim mezofilom bili baršunaste površine (Mudalige et al., 2003).



Slika 4. (a-b) Primjeri različitih vizualnih karakteristika površine latica. (a) Cvijet mandevile (*Mandevilla sanderi*) s laticama baršunaste površine. (b) Cvjetovi afričke ljubičice (*Saintpaulia ionantha*) s laticama svjetlucave površine. (c) Putovi zraka svjetlosti reflektiranih iz mezofila kroz epidermalne stanice čunjasta oblika. Prema: Kay et al. (1981).

Figure 4. (a-b) Examples of different visual characteristics of petal surface. (a) Velvety petals in the flower of rocktrumpet (*Mandevilla sanderi*). (b) Sparkling appearance of petal surface in the flowers of African violet (*Saintpaulia ionantha*). (c) Paths of light rays reflected from the petal mesophyll through the conically-shaped epidermal cells (after Kay et al., 1981).

Zaključak

Vizualne karakteristike latica jedan su od osnovnih elemenata ukrasne vrijednosti cvjećarskih kultura. Premda boju latica primarno određuju pigmenti, na njene karakteristike mogu utjecati i anatomske značajke tkiva latica, posebice oblik epidermalnih stanica. Čunjast oblik epidermalnih stanica može povećati količinu svjetlosti koja dolazi do pigmenata, uslijed čega se pojačava i intenzitet boje. Građa tkiva međutim, osim na boju, utječe i na vizualne karakteristike površine latica. Primjerice, čunjaste epidermalne stanice laticama tamnih boja mogu dati vrlo dekorativan baršunasti izgled. Pri tome je važno uzeti u obzir da se estetska svojstva teksture latice ne temelje samo na njenim vizualnim obilježjima, već i na tome kako ona utječe na doživljaj boje.

Literatura

Antoniou Kourounioti, R.L., Band, L.R., Fozard, J.A., Hampstead, A., Lovrics, A., Moyroud, E., Vignolini, S., King, J.R., Jensen, O.E., Glover, B.J. (2013). Buckling as an origin of ordered cuticular patterns in flower petals. *Journal of the Royal Society Interface*, 10, 20120847, <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2012.0847>.

Argiropoulos, A., Rhizopoulou, S. (2012). Topography and nanosculpture of petals' surfaces of short-lived flowers of the wild species *Cistus creticus*, *Cistus salviifolius*, *Eruca sativa* and *Sinapis arvensis*. *Botanical Studies*, 53 (4), 479–488.

Babić, K. (2016). Anatomske i mikromorfološke karakteristike tepala tulipana. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, diplomski rad.

Behe, B.K., Nelson, R., Barton, S., Hall, C., Safley, C.D., Turner, S. (1999). Consumer preferences for geranium flower color, leaf variegation, and price. *HortScience*, 34, 740–742.

Behe, B.K., Redman, P.B., Dole, J.M. (1997). Consumers prefer red poinsettia cultivars. *HortTechnology*, 7 (4), 438–441.

Benšek, V. (2020). Anatomske karakteristike latica odabranih kultivara ruže (*Rosa hybrida* L.). Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, diplomski rad.

Borowska-Wykręt, D., Kwiatkowska, D. (2018). *Folding, wrinkling, and buckling in plant cell walls*. In Geitmann, A., Gril J. (eds.). *Plant Biomechanics*. Cham: Springer, 209–233.

Boutigny, A.L., Dohin, N., Pornin, Rolland, M. (2020) Overview and detectability of the genetic modifications in ornamental plants. *Horticultural Research*, 7, 11, <https://doi.org/10.1038/s41438-019-0232-5>.

Coherent Market Insights (2019). Floriculture Market Report, by Product Type (Cut Flowers, Pot Plants, Cut Foliage, Bedding Plants, and Others), by Application (Decoration and Industrial), and by Region (North America, Latin America, Asia Pacific, Europe, and Middle East & Africa) - Size, Share, Trends and Forecast 2019-2027. Dostupno na: <https://www.coherentmarketinsights.com> (posjećeno 10.6.2021.).

Eames, A.J., MacDaniels, L.H. (1925). *An Introduction to Plant Anatomy*. 1st ed. New York and London: McGraw-Hill Book Company.

Europe Cut Flowers Market (2020). Europe Cut Flowers Market Forecast to 2027 - COVID-19 Impact and Regional Analysis by Flower Type, and Application. Dostupno na: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5231498/europe-cut-flowers-market-forecast-to-2027> (posjećeno 10.6.2021.).

Fahn, A. (1982). *Plant Anatomy*. 3rd ed. Oxford: Pergamon Press.

Giovannini, A., Laura, M., Nesi, B., Savona, M., Cardi, T. (2021). Genes and genome editing tools for breeding desirable phenotypes in ornamentals. *Plant Cell Reports*, 40, 461–478.

Gkikas, D., Argiropoulos, A., Rhizopoulou, S. (2015). Epidermal focusing of light and modelling of reflectance in floral-petals with conically shaped epidermal cells. *Flora*, 212, 38–45.

Glover, B.J., Whitney, H.M. (2010). Structural colour and iridescence in plants: the poorly studied relations of pigment colour. *Annals of Botany*, 105 (4), 505–511.

Gorton, H.L., Vogelmann, T.C. (1996). Effects of epidermal cell shape and pigmentation on optical properties of *Antirrhinum* petals at visible and ultraviolet wavelengths. *Plant Physiology*, 112 (3), 879–888.

Iwashina, T. (2015). Contribution to flower colors of flavonoids including anthocyanins: a review. *Natural Product Communications*, 10 (3), 529-544.

Kay, Q.O.N., Daoud, H.S., Stirton, C.H. (1981). Pigment distribution, light reflection and cell structure in petals. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 83 (1), 57–83.

Kelley, K.M., Behe, B.K., Biernbaum, J.A., Poff, K.L. (2001). Consumer preference for edible-flower color, container size, and price. *HortScience*, 36, 801–804.

Kishimoto, S., Sumitomo K., Yagi, M., Nakayama, M., Ohmiya, A. (2007). Three routes to orange petal color via carotenoid components in 9 Compositae species. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 76 (3), 250–257.

- Lee, D. (2010). *Nature's Palette: The Science of Plant Color*. Chicago: University of Chicago Press.
- Młodzinska, E. (2009). Survey of plant pigments: Molecular and environmental determinants of plant colors. *Acta biologica Cracoviensia, Series botanica*, 51 (1), 7–16.
- Mol, J., Grotewold, E., Koes, R. (1998) How genes paint flowers and seeds. *Trends in Plant Science*, 3(6), 212–217.
- Mudalige, R.G., Kuehnle, A.R., Amore, T.D. (2003). Pigment distribution and epidermal cell shape in *Dendrobium* species and hybrids. *HortScience*, 38 (4), 573–577.
- Nakayama, M., Okada, M., Taya-Kizu, M., Urashima, O., Kan, Y., Fukui, Y., Koshioka, M. (2004). Coloration and anthocyanin profile in tulip flowers. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 38 (3), 185–190.
- Nikolić, T. (2017). *Morfologija biljaka*. Zagreb: Alfa.
- Noda, K.-I., Glover, B.J., Linstead, P. and Martin, C. (1994). Flower colour intensity depends on specialized cell shape controlled by a Myb-related transcription factor. *Nature*, 369, 661–664.
- Ohimya, A. (2011). Diversity of carotenoid composition in flower petals. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 45 (2), 163–171.
- Ohimya, A. (2018). Molecular mechanisms underlying the diverse array of petal colors in chrysanthemum flowers. *Breeding Science*, 68 (1), 119–127.
- Papiorek, S., Junker, R.R., Lunau, K. (2014). Gloss, colour and grip: multifunctional epidermal cell shapes in bee- and bird-pollinated flowers. *PLOS ONE*, 9 (11), e112013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112013>
- Pavoković, D., Krsnik-Rasol, M. (2011). Complex biochemistry and biotechnological production of betalains. *Food Technology and Biotechnology*, 49 (2), 145–155.
- Polturak, G., Aharoni, A. (2018). "La vie en rose": biosynthesis, sources, and applications of betalain pigments. *Molecular Plant*, 11 (1), 7–22.
- Quintana, A., Albrechtová, J., Griesbach, R.J., Freyre, R. (2007). Anatomical and biochemical studies of anthocyanidins in flowers of *Anagallis monelli* L. (Primulaceae) hybrids. *Scientia Horticulturae*, 112 (4), 413–421.
- Royal FloraHolland (2020). Facts & Figures 2020. Dostupno na: www.floraholland.com (posjećeno: 11.6. 2021.)

- Schreiber, H.D., Swink, A.M., Godsey, T.D. (2010). The chemical mechanism for Al^{3+} complexing with delphinidin: a model for the bluing of hydrangea sepals. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 104 (7), 732–739.
- Stavenga, D.G., Staal, M., van der Kooi, C.J. (2020). Conical epidermal cells cause velvety colouration and enhanced patterning in *Mandevilla* flowers. *Faraday Discussions*, 223, 98–106.
- Stickland, R.G. (1974). The nature of white colour of petals. *Annals of Botany*, 38(5), 1033–1037.
- Sulborska, A., Weryszko-Chmielewska, E., Chwil, M. (2012). Micromorphology of *Rosa rugosa* Thunb. petal epidermis secreting fragrant substances. *Acta Agrobotanica*, 65(4), 21–28.
- Tanaka, Y., Sasaki, N., Ohmiya, A. (2008). Biosynthesis of plant pigments: anthocyanins, betalains and carotenoids. *The Plant Journal*, 54 (4), 733–749.
- Van der Kooi, C.J., Wilts, B.D., Leertouwer, H.L., Staal, M., Elzenga, J.T., Stavenga, D.G. (2014). Iridescent flowers? Contribution of surface structures to optical signaling. *New Phytologist*, 203 (2), 667–73.
- van der Kooi, C.J., Dyer, A.G., Stavenga, D.G. (2015). Is floral iridescence a biologically relevant cue in plant-pollinator signaling? *New Phytologist*, 205 (1), 18–20.
- van der Kooi, C.J., Elzenga, J.T.M., Staal, M., Stavenga, D.G. (2016). How to colour a flower: on the optical principles of flower coloration. *Proceedings of the Royal Society B* 283, 20160429, <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.0429>.
- van der Kooi, C.J., Dyer, A.G., Kevan, P.G., Lunau, K. (2019). Functional significance of the optical properties of flowers for visual signalling. *Annals of Botany*, 123 (2), 263–276.
- Vignolini, S., Glover, B.J., Steiner, U. (2013a). *Photonic structures in plants*. In Pyke, E. R., Brown, R.G.W. (eds.). *Biomimetics in Photonics*. Boca Raton: CRC Press.
- Vignolini, S., Moyroud, E., Glover, B.J., Steiner, U. (2013b). Analysing photonic structures in plants. *Journal of the Royal Society Interface*, 10, 20130394–20130399, <https://doi.org/10.1098/rsif.2013.0394>.
- Vignolini, S., Moyroud, E., Hingant, T., Banks, H., Rudall, P.J., Steiner, U., Glover, B. (2014). The flower of *Hibiscus trionum* is both visibly and measurably iridescent. *New Phytologist*, 205 (1), 97–101.
- Vignolini, S., Davey, M.P., Bateman, R.M., Rudall, P.J., Moyroud, E., Tratt, J., Malmgren, S., Steiner, U., Glover, B.J. (2012). The mirror crack'd: both pigment and structure contribute to the glossy blue appearance of the mirror orchid, *Ophrys speculum*. *New Phytologist*, 196(4), 1038–1047.

Vignolini, S., Thomas, M.M., Kolle, M., Wenzel, T., Rowland, A., Rudall, P.J., Baumberg, J.J., Glover, B.J., Steiner, U. (2011). Directional scattering from the glossy flower of *Ranunculus*: how the buttercup lights up your chin. *Journal of the Royal Society Interface*, 9, 1295–1301.

Vogelmann, T.C. (1993). Plant tissue optics. *Annual Reviews of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 44, 231–51.

Waliczek T. M., Byrne D., Holeman D. (2018). Opinions of landscape roses available for purchase and preferences for the future market. *HortTechnology*. 28 (6), 807–814.

Weberling, F. (1989). *Morphology of Flowers and Inflorescences*. Cambridge: Cambridge University Press.

Weryszko-Chmielewska, E., Sulborska, A. (2012) Diversity in the structure of the petal epidermis emitting odorous compounds in *Viola × wittrockiana* Gams. *Acta Scientiarum Polonorum – Hortorum Cultus*, 11 (6), 155–167.

Whitney, H. M., Bennett, K. M., Dorling, M., Sandbach, L., Prince, D., Chittka, L., Glover, B. J. (2011). Why do so many petals have conical epidermal cells? *Annals of Botany*, 108 (4), 609–616.

Whitney, H.M., Kolle, M., Andrew, P., Chittka, L., Steiner, U., Glover, B.J. (2009). Floral iridescence, produced by diffractive optics, acts as a cue for animal pollinators. *Science*, 323 (5910), 130–133.

Yoshida, K., Mori, M., Kondo, T. (2009). Blue flower color development by anthocyanins: from chemical structure to cell physiology. *Natural Products Reports*, 26 (7), 884–915.

Yue, C., Behe, B.K. (2010). Consumer color preferences for single-stem cut flowers on calendar holidays and noncalendar occasions. *HortScience*, 45 (1), 78–82.

Zhang, Y., Sun, T., Xie, L., Hayashi, T., Kawabata, S., Li, Y. (2015). Relationship between the velvet-like texture of flower petals and light reflection from epidermal cell surfaces. *Journal of Plant Research*, 128 (4), 623–632.

Zhang, Y., Hayashi, T., Inoue, M., Oyama, Y., Hosokawa, M., Yazawa, S. (2008). Flower color diversity and its optical mechanism. *Acta Horticulturae*, 766, 469–476.

Primljeno: 09. ožujka 2021. godine

Received: March 09, 2021

Prihvaćeno: 30 lipnja 2021. godine

Accepted: Jun 30, 2021

**Značaj proučavanja stanovništva u cilju razvoja poljoprivrede – studija slučaja
Županije Zapadnohercegovačke**

**The importance of population studies for agricultural development – case study
of the West Herzegovina County**

Jelica Galić^{1*}

pregledni rad (scientific review)

doi: 10.32779/gf.4.2-3.3

Citiranje/Citation²

Sažetak

U ovom se radu analizira značaj stanovništva u cilju razvoja poljoprivrede Županije Zapadnohercegovačke. Tijekom 20. stoljeća zabilježena je snažnu vanjska i unutarnja migracija koja je prvenstveno bila uzrokovana gospodarskim i političkim obilježjima. Zbog agrarne prenaseljenosti, visokog prirodnog prirasta seoskog stanovništva i krize u agrarnoj proizvodnji kao i pogoršanja društveno-gospodarskih prilika stanovništvo je bilo primorano na iseljavanje. Ubrzana deagrarizacija i deruralizacija u većini zemalja nakon Drugoga svjetskog rata nisu bili adekvatno praćeni otvaranjem novih radnih mjesta u sekundarnim i tercijarnim djelatnostima.

Društveno-gospodarske prilike nakon Drugoga svjetskog rata poticale su preseljenje iz pasivnih ruralnih krajeva u urbane centre. Ta neravnoteža znatno je doprinijela destabilizaciji i depopulaciji ruralnih krajeva. Suvremeni demografski procesi nisu utjecali samo na prerasnjenost stanovništva i njegovu strukturu već i na transformaciju prostora te napuštanje nekadašnjih poljoprivrednih i pašnjačkih površina. Depopulaciju i izumiranje pojedinih naselja nije moguće zaustaviti, stoga nije realno očekivati njihov oporavak. S obzirom na suvremene demografske trendove velika je vjerojatnost da će poljoprivreda kao i neka naselja u brdsko-planinskim područjima mnogih zemalja u potpunosti izumrijeti.

Ključne riječi: demografija, stanovništvo, depopulacija, deagrarizacija i poljoprivreda.

¹ Sveučilište Hercegovina, Fakultet društvenih znanosti Dr. Milenka Brkića, Kraljice Mira 3a, Bijakovići 88266, Međugorje, Republika Bosna i Hercegovina.

* E-mail: jelica.galic@tel.net.ba.

² Galić, J. (2021). Značaj proučavanja stanovništva u cilju razvoja poljoprivrede – studija slučaja Županije Zapadnohercegovačke. *Glasilo Future*, 4(2-3), 30–42. / Galić, J. (2021). The importance of population studies for agricultural development – case study of the West Herzegovina County. *Glasilo Future*, 4(2-3), 30–42.

Abstract

This paper analyzes the importance of population studies for agricultural development of the West Herzegovina County. During the 20th century, strong external and internal migration was recorded, which was primarily caused by economic and political characteristics. Due to agrarian overpopulation, high natural population growth and the crisis in agricultural production as well as deteriorating socio-economic conditions, the population was forced to emigrate. Accelerated deagrarization and deruralization in most post-World War II countries were not adequately accompanied by the creation of new jobs in secondary and tertiary activities.

Socio-economic conditions after World War II encouraged relocation from passive rural areas to urban centers. This imbalance has significantly contributed to the destabilization and depopulation of rural areas. Modern demographic processes have affected not only the relocation of the population and its structure, but also the transformation of space and the abandonment of former agricultural and pasture areas. Depopulation and extinction of certain settlements cannot be stopped, so it is not realistic to expect their recovery. Taking modern demographic trends into consideration, it is very likely that agriculture as well as some settlements in the hilly and mountainous areas of many countries will disappear completely.

Key words: demography, population, depopulation, deagrarization and agriculture.

Uvod

Demografija je znanost o stanovništvu ili znanost koja proučava stanovništvo, a za te potrebe integrira niz ostalih znanosti kao što su povijest, sociologija, ekonomija, logika, statistika i mnoge druge. U središtu zanimanja suvremene geografije stanovništva i njenog pristupa prostornim procesima i prostornoj interakciji jeste dinamika stanovništva, posebice prostorni razmještaj ljudskih resursa (Nejašmić, 2005).

Prava bit geografije stanovništva je analiza i objašnjenje složenih međusobnih veza između fizičkog i društvenog okoliša s jedne strane, te stanovništva s druge strane (Clarke, 1965). Demografska kretanja nedvojbeno utječu na korištenje prirodnih resursa, stoga je s ciljem zaštite od prekomjerne eksploatacije prirodnih bogatstava nužno pratiti i analizirati kvantitativne i kvalitativne populacijske promjene. Usporedo s brojnim problemima koji su se počeli pojavljivati u društvu i naseljenim dijelovima svijeta tijekom 20. stoljeća, a kao posljedica iznimno brzog porasta broja stanovnika i potrošnje dobara, povećavao se i interes znanstvenika, šire javnosti i vlada pojedinih država za populacijske probleme na svim razinama, od globalnih do lokalnih (Jones, 1990). Pojam nosivosti prostora odnosi se na broj ljudi koji mogu živjeti na određenom prostoru na osnovi fizičkih resursa i načina na koji se ti resursi rabe da ne bi došlo do njihovog potpunog iscrpljivanja (Miller, 1998).

Sastav prema dobi po svojim je društveno-gospodarskim utjecajima jedna od najvažnijih značajki stanovništva. Ona odražava biodinamiku i potencijalnu vitalnost stanovništva nekog područja. Promjene u dobnom sastavu stanovništva sadržavaju dva usporedna globalna demografska procesa: smanjivanje udjela mladih uz istovremeno povećavanje udjela starog stanovništva (Friganović, 1990).

Nedostatak stalnih prihoda, visoka prosječna dob, niska stopa obrazovanja, zapuštenost graditeljskog nasljeđa, nezadovoljavajuća opremljenost osnovnim uslugama i infrastrukturom te nesređena imovinska situacija imaju za posljedicu zapuštanje ruralnih naselja i gubitak mlađeg i radno sposobnog stanovništva.

Suvremeni demografski procesi su utjecali na napuštanje nekadašnjih poljoprivrednih površina te depopulaciju većeg broja naselja u brdsko-planinskim područjima. Stoga je značajno proučavanje stanovništva u cilju razvoja poljoprivrede. Tako npr. o uzgoju i proizvodnji duhana u Hercegovini i životu stanovništva naroda ovih prostora pisali su Alilović (1976) i Markotić (1983). Isti autori analiziraju i zemljopisne osnove uzgoja duhana u općini Ljubuški kao o kretanju stanovništva u doba industrijalizacije u Bosni i Hercegovini. Roglić (1954) analizira kretanje stanovništva i značaj polja u zapadnoj Bosni i Hercegovini. O naseljenosti sjevernih - planinskih dijelova županije, nekad i sada, pisao je Krasić (1996). Danas u Hrvatskoj županije nastoje različitim mjerama potaknuti razvoj ruralnih područja, a u zadnje vrijeme i putem ruralnog turizma (Svržnjak et al., 2020). Ruralni turizam važan je faktor u aktivaciji i održivom razvoju ruralnih područja, a pomaže prilikom očuvanja lokalnog identiteta, čuva okoliš, tradiciju i običaje, jača lokalnu, tradicijsku i ekološku proizvodnju te pomaže razvoju ruralnih krajeva po principima održivog razvoja (Marušić, 2017). Razvitku agroturizma u ruralnim područjima hrvatske idu na ruku i nove mjere razvojne politike Europske unije, koja razvoj ovog oblika turizma vidi kao sredstvo u cilju razvoja ruralnih područja (Pamuković et al., 2016). U našoj državi i šire u ruralnim sredinama prevladavaju izrazito mali obiteljski posjedi koji ne mogu osigurati zadovoljavajući standard života za mlade ljude.

Rezultati istraživanja koje su proveli Pejnović et al. (2017) potvrđuju značaj zadrugarstva kao faktora teritorijalne kohezije, kao i visok stupanj pozitivne korelacije između stagnacije u regionalnom tj. ruralnom razvoju. Ruralni prostor u Hrvatskoj je u najvećoj mjeri zahvaćeni procesima ekstremne depopulacije i ekonomske stagnacije. Na razini modela za lokalni razvoj bilježi se primjer suvremenih održivih zajednica, ekosela (Bokan, 2016).

Bitan faktor proučavanja stanovništva jest i njegov razmještaj; suvremeni razvitak implicirao je i potakao koncentraciju stanovništva na pojedinim dijelovima Zemlje što je rezultiralo nastankom većih i manjih naselja koja su, kao nositelji gospodarskog razvitka, uglavnom jačala. S druge strane, brojni su prostori depopulacijski što postaje ograničavajućim čimbenikom daljnjeg razvitka. Nadalje, važnost proučavanja stanovništva ogleda se i u vezi koju stanovništvo ostvaruje s okolinom. S obzirom na ubrzani rast stanovništva i njegovu sve veću koncentraciju u gradovima riječ je uglavnom o

intenzivnoj degradaciji okoliša, što za sobom nosi brojne druge posljedice koje na kraju mogu rezultirati ograničavajućim čimbenikom za daljnji razvitak stanovništva (Nejašmić, 2005).

Migracijska kretanja stanovništva usko su povezana i s procesima industrijalizacije, koja su zahvatila prostore izvan ruralne zone. To je uzrokovalo napuštanje poljoprivrede kao glavne gospodarske grane i zapošljavanje u industriji i uslužnom sektoru izvan naselja. Najvažniji čimbenici koji su utjecali na deagrarizaciju i deruralizaciju svakako su industrijalizacija i urbanizacija koje su se intenzivirale u drugoj polovici 20. stoljeća. Zahvaljujući tercijarizaciji ekonomije i društva smanjila se ovisnost o primarnim djelatnostima, obiteljskim gospodarstvima i ruralnim područjima, a povećalo se zapošljavanje u industriji i uslužnim djelatnostima. Posljedica toga bio je ruralni egzodus te veća samostalnost mlađih generacija (Galić, 2015).

Demografski razvoj ne ovisi samo o procesima na nekom području, već i o funkcijama i demografskim kretanjima širih područja. Samo povijesno-geografska perspektiva može prikazati razvoj stanovništva tijekom proteklih desetljeća i stoljeća, koji je važan za razumijevanje određenih procesa; može otkriti odnos između rasta i smanjenja broja stanovnika i promjene u ekonomiji i okolini te kako su ti procesi utjecali na stvaranje geografske okoline kakvu danas poznajemo (Coleman i Salt, 1992).

U desetljećima nakon Drugoga svjetskog rata dogodile su se brojne korjenite promjene u društvu te u ulogama pojedinih država što se ogledalo u brojnim sferama života: geopolitičkoj (npr. Hladni rat, osamostaljenje bivših kolonija), ekonomskoj (primjerice jačanje privrede pojedinih svjetskih država, porast međunarodne trgovine), kulturnoj (npr. jačanje sekularizma) te u društvenim odnosima (npr. pojave nemira u gradovima, povećana zaposlenost žena).

Usporedo s tim promjenama koje su se odražavale u veličini, rastu i ponašanju određenih populacijskih skupina, jačao je i interes za proučavanjem stanovništva s različitih stajališta (Bailey, 2005).

Stanovništvo i deagrarizacija - studija slučaja Županije Zapadnohercegovačke

Stanovništvo sa svojim osnovnim obilježjima poput broja, razmještaja, strukture i prostorne pokretljivosti, ima izuzetno značajan utjecaj na oblikovanje životnog prostora te organiziranje društveno-gospodarskog života, zato se svaka promjena u populacijskim obilježjima odražava u organizaciji života na određenom prostoru. Međutim, za određivanje smjernica razvojnih strategija nužno je poznavati prirodno-geografske i ljudske potencijale, stoga se proučavanjem stanovništva s različitih stajališta bave brojne znanosti i znanstvene discipline. Budući da je predmet istraživanja tih znanstvenih disciplina isti (stanovništvo), jasno je zašto se često smatra da je granica između demografije, statistike, ekonomije, sociologije i geografije stanovništva dosta nejasna (Woods, 1982).

Istraživanje stanovništva najčešće se temelji na proučavanju triju osnovnih sastavnica populacijskih kretanja – rađanja, umiranja i prostorne pokretljivosti. Pored toga proučavaju se i struktura stanovništva i demografske promjene.

Čimbenici koji su utjecali na deagrarizaciju i deruralizaciju svakako su industrijalizacija i urbanizacija. Dobar primjer napuštanja agrara je Županija Zapadnohercegovačka u Bosni i Hercegovini koja je tradicionalno emigracijsko područje koje već desetljećima depopulira. Brojni su stanovnici ovoga kraja napustili prostore i otišli živjeti drugdje, što je pospješilo i ubrzalo procese deagrarizacije i deruralizacije. Promjene u broju stanovnika na razini naselja zamjećuje se kako je nakon 70-tih godina 20. stoljeća došlo do konačnoga demografskoga sloma hercegovačkoga sela (Galić, 2015).

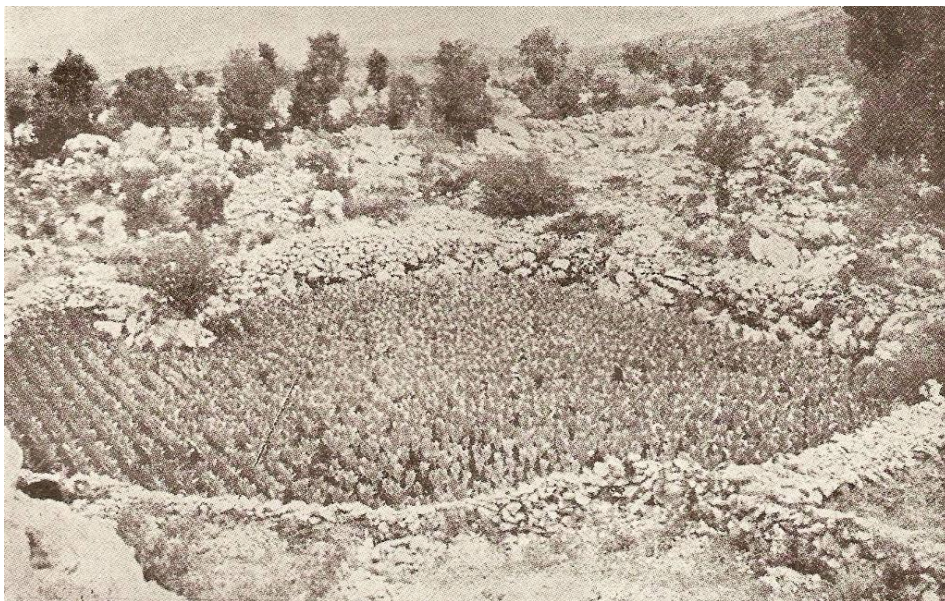
Također je selo doživjelo i promjenu odnosa prema prirodi koju se sve više iskorištava, a sve manje održava. Prema Šundaliću (2009) ekocentrična i naturocentrična dimenzija života na selu zamijenjena je pragmatičnom i tehnocentričnom.

Depopulacija je najprije počela u naseljenim mjestima planinskog dijela Županije Zapadnohercegovačke iz razloga napuštanja tradicionalnih gospodarskih aktivnosti, u prvom redu poljoprivrede (uzgoj duhana i stočarstva). Duhan je bio stoljetni simbol i Hercegovine i njenog specifičnog tla, no danas rijetka su mjesta gdje se duhan uzgaja (Slika 1 i 2). Poneka domaćinstva to i danas čine, ali uglavnom u ograničenim količinama i može se slobodno kazati kako je ova kultura, koja je osiguravala životnu egzistenciju sveukupnog stanovništva, skoro u potpunosti nestala (Mikulić, 2013).



Slika 1. Uzgoj duhana u Klobuku (crvenica na dolomitu) (Izvor: Delač, 1952)

Figure 1. Tobacco growing in Klobuk (red soil) (Source: Delač, 1952)



Slika 2. Duhana u krškim ponikvama (Izvor: Delač, 1952)

Figure 2. Tobacco in karst sinkholes (Source: Delač, 1952)

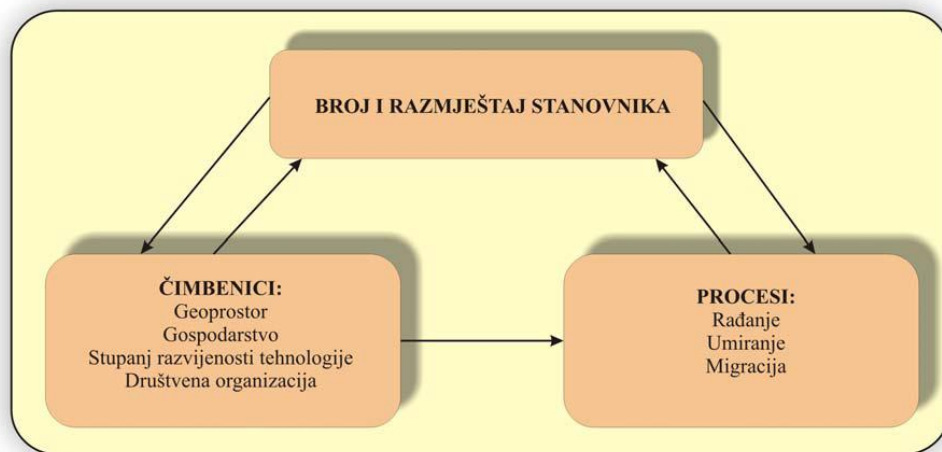
Od 70-tih godina prošlog stoljeća stočarska ekonomija (prvenstveno uzgoj ovaca) postepeno prestaje, a s time i jedna od osnovnih komponenata za uzgoj duhana – stajski gnoj. Radna snaga, kao bitan faktor uzgoja i obrade duhana, u ovom se razdoblju rapidno smanjuje što generira sljedeće socio-demografske pojave: opadanje nataliteta, školovanje djece za zanimanja izvan poljoprivrede te, najvažnije, vrlo snažnu emigraciju radne snage u srednju, zapadnu i sjevernu Europu. Koncem osamdesetih godina prošlog stoljeća proizvodnja duhana u Hercegovini doživljava krah. Više je činitelja koji su doprinijeli krizi duhana u Hercegovini, no najvažniji su ekonomski i tržišni, a dijelom tehnološki i demografski. Sve se na kraju svodi na neatraktivnu cijenu, kako u otkupu tako i u prodaji. Od nekadašnje biljke hraniteljice, kulture s kojom se živjelo, za koju se živjelo i od koje se živjelo, duhan u Hercegovini postaje stvar prošlosti s dobrim izgledima da ostane samo poglavlje u povijesnim knjigama (Galić, 2010).

U Dalmaciji i Hercegovini tijekom povijesti je bio važan uzgoj i sakupljanje različitih vrsta ljekovitog bilja. U Zapadnohercegovačkoj županiji još i danas postoje tzv. travari koji lijeće različite ljudske tegobe. Ova proizvodnja zbog deagrarizacije i usitnjenih parcela također nije doživjela svoj procvat premda je veoma pogodna i perspektivna. U posljednje vrijeme poznat je "slučaj" sa smijem kada su zbog dobre tržišne cijene iskrčeni mnogi tereni na različitim tipovima tala na području Dalmacije i Hercegovine.

Depopulacija i ostarjelost stanovništva - studija slučaja

Promjena broja stanovnika u određenom razdoblju rezultat je interakcije triju procesa: rađanja, umiranja i migracije, koji čine dinamičke komponente promjene broja stanovnika, a rezultiraju

porastom, smanjenjem ili stagnacijom. Na interakciju ovih triju komponenti značajan utjecaj imaju određeni prostorni i socioekonomski čimbenici te napredak tehnologije (Slika 3). Dakle, u prostorno-vremenskoj interakciji ovih triju komponenata dolazi do promjena u broju stanovnika, gustoći naseljenosti i sastavu (Barret, 1992).



Slika 3. Čimbenici i procesi koji utječu na broj i razmještaj stanovnika (Izvor: Barret, 1992)

Figure 3. Factors and processes affecting population size and distribution (Source: Barret, 1992)

Ukoliko se usporedi prirodno kretanje stanovništva gradskih središta i ostalih naselja u Županiji Zapadnohercegovačkoj, jednoj od deset županija/kantona u Bosni i Hercegovini, mogu se uočiti određene razlike. Naime, osim što se broj stanovnika smanjio u odnosu na prijeratno stanje, narušio se i dobno-spolni sastav stanovništva te je došlo do izrazitog smanjenja broja mladog, fertilnog stanovništva, uz istodobno povećanje starog. Time je znatno smanjen bioreprodukcijski potencijal te je u pitanje doveden opstanak velikog broja naselja. Na temelju prirodnog kretanja pojedinih skupina zapadnohercegovačkih ruralnih naselja, moguće je zaključiti kako pojedinim selima prijeti izumiranje, pogotovo ako se u obzir uzme težnja velikog broja mladih za preseljenjem u grad. Ruralna su područja nekoć bila nositelji bioreprodukcije zapadnohercegovačkog stanovništva. Međutim, intenzivnim preseljavanjem iz tradicionalno visokonatalitetnih (ruralnih) krajeva u niskonatalitetne (urbana područja) došlo je do izmjene prostornih razlika u prirodnom kretanju. Naime, došlo je do svojevrsnog apsurd – gradovi, koji su ovom promjenom trebali postati težište bioreprodukcije gotovo su se izjednačili u stopama rodности s neurbanim naseljima koje obilježava intenzivnija depopulacija i veći stupanj ostarjelosti stanovništva (Galić, 2015).

Primarni sektor u gospodarskoj strukturi

Gospodarska struktura stanovništva u užem smislu podrazumijeva strukturu stanovništva prema aktivnosti, djelatnosti i zanimanju, a u širem smislu uključuje i položaj u zanimanju, sektor vlasništva, kućanstva prema izvorima prihoda, veličini posjeda i slično (Nejašmić, 2005). Podatci o dinamici,

strukturi i distribuciji gospodarski aktivnog stanovništva ili radne snage izuzetno su važni za formuliranje politike i primjenu programa o punom i učinkovitom korištenju ljudskih resursa u nekoj zemlji (Wertheimer-Baletić, 1999).

Budući da ne sudjeluju u procesu rada, stanovništvo s osobnim prihodom i uzdržavano stanovništvo čine ekonomski neaktivno stanovništvo. Zaposlenost stanovništva po sektorima djelatnosti značajan je pokazatelj stupnja gospodarskog razvoja određenog prostora. Djelatnosti se najčešće grupiraju u četiri osnovne skupine gospodarskih djelatnosti: primarni, sekundarni, tercijarni sektor i kvartarni (Nejašmić, 2005).

U prvoj polovici 20. stoljeća velik je dio aktivnog stanovništva bio zaposlen u primarnom sektoru. Nakon toga jeste globalni proces smanjenja udjela zaposlenih u poljodjelstvu. Razvoj industrijskih djelatnosti imao je za rezultat povećanje broja radnih mjesta u tom sektoru, a istovremeno je došlo do opadanja broja zaposlenih u poljodjelstvu zbog tehnološkog napretka, i s time povezanog smanjenja potrebe za brojnom radnom snagom. Neprimjerena razvojna politika poticala je napuštanje poljodjelstva i ruralnih krajeva što je dovelo do propadanja sela i agrara (Crkvenčić, 1981).

U primarnom gospodarskom sektoru, kao najistaknutija grana gospodarstva javlja se poljoprivreda. Rezultat svega je zapostavljanje poljodjelstva i povećanje površina pod trajnim socijalnim ugarom. Krajem prošlog stoljeća kao najznačajniji sektor djelatnosti izdvojio se sekundarni sektor i jačanje uslužnih djelatnosti. Istodobno, nije se vodilo računa o modernizaciji poljodjelstva čime je došlo do ugrožavanja egzistencije velikog dijela populacije te preorijentiranja na djelatnosti sekundarnog i tercijarnog sektora. Također je došlo do znatnog iseljavanja stanovništva iz nekad poljoprivrednih dijelova u gradska i prigradska naselja (Crkvenčić, 1981).

Društveno-gospodarske prilike nakon Drugoga svjetskog rata poticale su preseljenje iz pasivnih ruralnih krajeva u urbane centre. Uslijed iseljavanja mladog, radnoaktivnog stanovništva došlo je do nerazmjera između demografskih resursa u gradskim naseljima i ruralnim dijelovima. Navedena neravnoteža znatno je doprinijela destabilizaciji i depopulaciji ruralnih krajeva (Wertheimer-Baletić, 1999).

Na "štetu" ondašnjeg agrara nakon Drugog svjetskog rata usporedno su se odvijala dva procesa: industrijalizacija i deagrarizacija. U jednoj pretežno agrarnoj zemlji industrijalizacija se mogla izvesti jedino na način prelijevanja dohotka iz poljoprivrede i masovnog angažiranja jeftine ruralne radne snage (Defilipis, 2006).

Za Dalmaciju i susjednu Hercegovinu karakterističan je masovni odlazak stanovništva sa sela i prijelaz s monokulturne poljoprivrede na složeniju ekonomsku strukturu sela što su dva društvena procesa koja su značajno obilježila ovo drugo razdoblje. Pod njihovim utjecajem selo i poljoprivreda se mijenjaju: – obradive površine i to one koje se ne mogu obraditi mehaničkim strojevima se napuštaju; obiteljska

gospodarstva uvode mehanizaciju, bez obzira na površinu, u proizvodnji se primjenjuju reproduksijski materijal, proizvodnja se intenzivira – mijenja se proizvodna struktura: opada proizvodnja žitarica, raste povrtlarska i voćarska proizvodnja, obnavljaju se masline i zasnivaju mladi nasadi, stočni fond stagnira ili opada, selo se urbanizira i gradi u svakom pogledu. Unatoč navedenim gospodarskim promjenama i porastu životnoga standarda na selu, ono se i dalje demografski prazni (Defilipis, 2006).

Danas je u Dalmaciji i Hercegovini ostala poljoprivreda malih dimenzija, mješovitih domaćinstava, a proizvodnja služi za podmirenje vlastitih ili pak lokalnih potreba. Upravo ta "lokalna" obilježja bit će činilac opstanka i razvoja ovoga oblika proizvodnje. Jačanjem zadruga kao i državnim mjerama poticaja, potrebna je pomoć takvoj proizvodnji. Njena uloga je i održavanje tradicionalnog agrarni krajobraz (Slika 4) što će pridonijeti specifičnoj prepoznatljivosti područja (Defilipis, 2006).



Slika 4. Suhozidovi u Hercegovini, element agrarnog krajobraza (Foto: J. Galić, 2021)

Figure 4. Drywall in Herzegovina, an element of the agrarian landscape (Photo: J. Galić, 2021)

Istodobno, razina obrazovanosti dosegla je razinu na kojoj u razvijenim zemljama većina stanovništva ima završenu srednju školu, a žene su po tom pitanju dostigle muškarce. Obrazovanje i urbanizacija omogućile su ženama preseljenje u urbane sredine koje su pružale mogućnost zaposlenja u tercijarnim djelatnostima. Tranzicijom iz jednostavne poljoprivredne ekonomije u industrijsku, djeca više nisu bila izvor radne snage u kućanstvu jer mladi ljudi u poljoprivrednom društvu od malih nogu pomažu u obavljanju poljoprivredne djelatnosti (Kaplan, 1996), dok u industrijskom i postindustrijskom društvu odgoj djece zahtijeva i njihovo školovanje koje može biti dugotrajno i skupo. Istraživanja su također pokazala da su roditelji, posebice majke, koji imaju manje djece zdraviji i žive dulje te tako mogu uložiti svoje napore u odgajanje manjeg broja djece i osigurati im kvalitetniji život (Preston i Haines, 1991).

Županija Zapadnohercegovačka zaista je dobar primjer prostora u kojem je polarizirani razvoj doveo do depopulacije pojedinih dijelova, posebice udaljenih, uglavnom brdskih sela, i koncentracije stanovništva u gradu kao i prigradskim naseljima, pa je stoga danas teško zaustaviti negativne trendove koji su već desetljećima prisutni na ovom prostoru. Većina obradivog poljoprivrednog zemljišta se ne obrađuje što je posljedica nepostojanja jasne državne strategije te rastućeg segmenta uvoza poljoprivrednih proizvoda. Potpuna deagrarizacija posebno je izražena u pojedinim naseljima, u kojima je poljoprivreda stoljećima bila najvažnija gospodarska djelatnost, ali i način života. Depopulacija na brdskom i planinskom području ima negativne posljedice na funkcije naselja te dolazi do zamiranja pojedinih gospodarskih djelatnosti (zemljoradnje i stočarstva) (Galić, 2015).

Intenzitet migracija različit je u pojedinim naseljima, no razdoblje od 1980-tih može se okarakterizirati kao vrijeme kada je depopulacija zahvatila čitavu zapadnu Hercegovinu. Već početkom sedamdesetih godina 20. stoljeća jasno su se očitovale posljedice dugotrajne depopulacije ruralnih prostora Županije Zapadnohercegovačke i širih prostora u regiji. U narednim desetljećima nastavljaju se nepovoljni demografski procesi koji rezultiraju sve većom koncentracijom stanovništva u gradu te pražnjenjem ruralnih naselja Županije (Galić, 2015).

Zaključak

Brojni stanovnici ruralnih prostora Županije Zapadnohercegovačke odlaze živjeti drugdje što je pospješilo i ubrzalo procese deagrarizacije i deruralizacije. Jedan od osnovnih razloga zapuštanja poljoprivrednih površina jest nemogućnost navodnjavanja, a tu je i ekonomska neisplativost te nepovoljna dobna struktura stanovništva u kojoj prevladava staro stanovništvo koje je gospodarski neaktivno.

S aspekta demografije svijeta, odnosno kretanja broja stanovništva kroz povijest, može se uočiti da se identificiraju neke temeljne prekretnice tj. povijesni događaji koji su utjecali na intenzivniji rast stanovništva. Pri tome se misli na ljudska dostignuća u osiguranju boljih životnih uvjeta, bilo da se radi o prosperitetu, unapređenju egzistencijalnih uvjeta, napretka medicine i ostaloga. Ističe se da su zemlje s većim brojem stanovnika i većim prirodnim priraštajem te većom stopom nataliteta, često i najsiromašnije zemlje u kojima vlada glad, neobrazovanost i duboka neimaština.

Demografska slika Bosne i Hercegovine je prilično zabrinjavajuća jer će mladog i radno sposobnog stanovništva biti sve manje, a starih sve više (depopulacija, migracija). Ako se ne zaustavi emigracija stanovništva Bosna i Hercegovina će se vrlo vjerojatno suočiti s manjkom vlastite radne snage u budućnosti uzevši u obzir dobnu strukturu i kontingent radno aktivnog stanovništva. Gospodarski razvoj treba temeljiti na iskoristivosti raznolikosti krajeva Bosne i Hercegovine i ulaganju u poljoprivredu u nizinskim područjima. Potrebno je modernizirati poljoprivrednu i industrijsku proizvodnju kako bi se povećala proizvodnost, zadržati mladu i obrazovanu radnu snagu u ruralnim

područjima koja zbog nemara propadaju i neka od naselja izumiru. Poljoprivreda teško može biti glavni izvor prihoda jer osigurava lakši pristup resursima hrane, ali ne i novcu, visoka je razina neobrađenih oraničnih površina, a zemljište je zapušteno i neuređeno. Osim toga, izrazit je tehnološki zaostatak za Europom jer u poljoprivredi Bosne i Hercegovine dominira zastarjela mehanizacija i tradicionalni pristup proizvodnje.

Državnim mjerama i poticajima svakako treba zadržati stanovništvo u ruralnim područjima i spriječiti regresivna demografska kretanja i depopulaciju kao i provoditi mjere ublažavanja starenja stanovništva u ruralnim naseljima. Kada su u pitanju poljoprivreda i druge djelatnosti, neophodno je izgrađivati alternativnu, održivu poljoprivredu i proizvodnju zdrave hrane, održivo koristiti prirodne resurse, davati efikasnu i stvarnu podršku poljoprivrednicima. Više desetljeća stručnjaci upozoravaju na probleme ruralnog razvoja i razvoja poljoprivrede kao i odlaska mladih iz ruralnih područja.

Literatura

Alilović, I. (1976). *Duhan i život naroda u Hercegovini*. Zagreb: Hrvatsko književno društvo svetog Ćirila i Metoda.

Bailey, A. (2005). *Making Population Geography*. London: Hodder Arnold.

Barrett, H.R. (1992). *Population geography (Conceptual Frameworks in Geography)*. London: Oliver & Boyd.

Bokan, N. (2016). Ekosela: subpolitični odgovor na neodrživost. *Sociologija i prostor*, 54 (1 (204)), 45-70.

Clarke, J.I. (1965). *Population Geography*. Oxford: Pergamon.

Coleman, D., Salt, J. (1992). *The British Population – Patterns, Trends, and Processes*. Oxford: Oxford University Press.

Crkvenčić, I. (1981). Socijalnogeografski aspekti pojave ugara, odnosno neobrađenih oranica, *Geografski glasnik*, 43, 95-107.

Defilippis, J. (2006). Promjene u poljoprivredi i selu Dalmacije u posljednjih stotinjak godina. *Društvena istraživanja*, 15 (6 (86)), 1047-1062.

Delač, I. (1952). Duhansko tlo u Hercegovini u odnosu na kvalitativnu i kvantitativnu proizvodnju duhana, U: Zbornik radova Duhanskog instituta - Mostar, Duhanski institut, Mostar.

Friganović, M. (1990). *Demogeografija: Stanovništvo svijeta*. Zagreb: Školska knjiga (IV izdanje).

- Galić, J. (2010). Historijski prikaz uzgoja duhana u Hercegovini, Zbornik radova, Odsjek za geografiju, PMF, Univerzitet u Tuzli, Sv. *Geografija*, 7., 15-168.
- Galić, J. (2015). Demografski problemi Zapadnohercegovačke županije i njihov utjecaj na morfološko-funkcionalne promjene naselja, doktorska disertacija, PMF Novi Sad.
- Jones, H. (1990). *Population geography*, 2. Izdanje. London: Paul Chapman Publishing Ltd.
- Kaplan, H. (1996). A theory of fertility and parental investment in traditional and modern human societies. *Yearbook of Physical Anthropology*, 39, 91-135.
- Krasić, P. (1996). *Naseljenost sjevernih – planinskih dijelova Županije Zapadnohercegovačke*. Mostar: Ziral.
- Markotić, A. (1983). *Demografski razvitak Hercegovine*. Mostar: Prva književna komuna.
- Marušić, M. (2017). Utjecaj agroturizma na socioekonomski razvoj Primorsko-goranske županije. *Agroeconomia Croatica*, 7 (1), 109-116.
- Mikulić, G. (2013). *Županija Zapadnohercegovačka*. Grude: Grafotisak.
- Miller, G.T. (1998). *Environmental Science: Working With The Earth*, 7. izdanje, Belmont, CA, Wadsworth Publishing Co.
- Nejašmić, I. (2005). *Demogeografija: stanovništvo u prostornim odnosima i procesima*. Zagreb: Školska knjiga.
- Pamuković, A., Dorbić, B., Radeljak, M. (2016). Iskustvo i praksa razvoja agroturizma u europskoj te njegov utjecaj na Hrvatsku. *Agronomski glasnik*, 78 (1), 51-64.
- Pejnović, D., Radeljak Kaufmann, P., Lukić, A. (2017). Utjecaj zadrugarstva na regionalni i ruralni razvoj Hrvatske. *Hrvatski geografski glasnik*, 79 (2), 51-85.
- Preston, S. H., Haines, M.R. (1991). *Fatal Years: Child Mortality in Late Nineteenth-Century America*. Princeton: Princeton University Press.
- Roglić, J. (1954). *Polja zapadne Bosne i Hercegovine*. Sarajevo: Geografsko društvo NR BiH.
- Svržnjak, K., Hrg Matušin, I., Kantar, S., Despotović, A. (2020). Indeks uspješnosti razvoja ruralnog turizma u Koprivničko-križevačkoj županiji. *Agroeconomia Croatica*, 10 (1), 46-57.
- Šundalić, A. (2009). Ruralni prostor i društvena struktura - novi identitet Slavonije i Baranje. *Ekonomski vjesnik*, 22 (1), 11-22.

Weeks, J. R. (1999). *Population – An Introduction to Concepts and Issues*, 7. Izdanje. Belmont – Albany – Boston Wadsworth Publishing Company.

Wertheimer-Baletić, A. (1982). *Demografija: Stanovništvo i ekonomski razvitak, II. Izmijenjeno i dopunjeno izdanje*. Zagreb: Informator.

Wertheimer-Baletić, A. (1999). *Stanovništvo i razvoj*. Zagreb: Mate.

Woods, R. I. (1986). *Theory and methodology in population geography*, u: *Population Geography: Progress and Prospects* (ur. M. Pacione). London-Sydney: Croom Helm.

Primljeno: 23. ožujka 2021. godine

Received: March 23, 2021

Prihvaćeno: 30. lipnja 2021. godine

Accepted: Jun 30, 2021

**Odabir autohtonih aromatičnih i ljekovitih trajnica za uređenje
terapijskih urbanih prostora na Mediteranu**

**Selection of autochthonous aromatic and medicinal perennials for
therapeutic urban spaces in the Mediterranean**

Daniel Krstonošić^{1*}, Franciska Erdelj², Željko Škvorc¹, Krunoslav Sever¹

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.4.2-3.4

Citiranje/Citation³

Sažetak

Kroz dugo vremensko razdoblje, aromatično, ljekovito, kao i začinsko bilje pronalazi svoju primjenu u različite svrhe. U novije vrijeme, kada raste svijest i potreba o sve većoj integraciji prirodnog okruženja u urbanoj sredini (biofilni dizajn), sve je aktualnije uređenje unutarnjih i vanjskih zelenih prostora s terapijskom i rehabilitacijskom namjenom. Aromatična i druga svojstva takvih biljaka potencijalnom prostoru dodaju novi aspekt (uz onaj dekorativni) u vidu jačanja motoričkih, senzoričkih, kognitivnih te socijalnih potencijala osjetljivih skupina posjetitelja, čime doprinose njihovom skladnijem životu i zdravlju. Specifičnim mirisima, raznolikošću oblika, struktura, boja i listova, ove biljke omogućuju višeosjetilni doživljaj uređenog prostora. S obzirom na svoje biološke značajke i ekološke zahtjeve, iziskuju različite stupnjeve njege i održavanja te ih u tom pogledu treba promišljeno odabrati i uklopiti u prostor koji se uređuje kako bi kontinuirano održavale svoju namjenu, kako u estetskom, tako i u terapijskom smislu, pružajući potpuni učinak za osjetila posjetitelja.

Ključne riječi: Aromatično bilje, ukrasno bilje, terapijski vrt, biofilni dizajn, Mediteran.

Abstract

Over a long period of time, aromatic, medicinal, as well as herb ornamental plants find their application for various purposes. In recent times, when there is a growing awareness and the need for

¹ Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Svetošiminska 23, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska.

* E-mail: dkrstonosic@sumfak.hr.

² Zagradaska ul. 84, 44317 Popovača, Republika Hrvatska.

³ Krstonošić, D., Erdelj, F., Škvorc, Ž., Sever, K. (2021). Odabir autohtonih aromatičnih i ljekovitih trajnica za uređenje terapijskih urbanih prostora na Mediteranu. *Glasilo Future*, 4(2-3), 43–64. / Krstonošić, D., Erdelj, F., Škvorc, Ž., Sever, K. (2021). Selection of autochthonous aromatic and medicinal perennials for therapeutic urban spaces in the Mediterranean. *Glasilo Future*, 4(2-3), 43–64.

higher integration of nature in the urban environment (biophilic design), the indoor and outdoor design of green spaces with therapeutic and rehabilitation purposes is becoming increasingly important. Aromatic and other traits of such plants add a new aspect to the potential environment (along with the decorative one) in the form of strengthening the motor, sensory, cognitive and social potentials of sensitive groups of visitors, thus contributing to their more harmonious life and health. With specific scents, variety of shapes, structures, colors and leaves, these plants enable a multi-sensory experience of a decorated space. Given their biological characteristics and ecological requirements, they demand different degrees of care and regarding this they should be carefully selected and placed into the designed space to continuously maintain their purpose, both aesthetically and therapeutically, providing full effect for visitor senses.

Key words: Aromatic plants, ornamental plants, therapeutic garden, biophilic design, mediterranean.

Uvod

Prema podacima UN-a (*World Population Prospects* 2019) procjenjuje se kako će do 2050. godine 68 % (oko dvije trećine) Svjetskog stanovništva živjeti u gradovima i urbanim sredinama. Naglim porastom urbanizacije i sve veće koncentracije ljudi u ograničenom prostoru te udaljavanjem od prirode raste i svijest i potreba da se urođeni osjećaj povezanosti čovjeka i prirode očuva koliko god je moguće. Tako se osim onim estetskim funkcijama biljaka, pažnja u posljednje vrijeme sve više usmjerava na implementaciju biljaka u neposrednu svakodnevnu okolinu, kako poslovnu, tako i u različitim ustanovama, posebice onim zdravstvenim i rehabilitacijskim. U posljednje vrijeme je takav način upotrebe biljaka u uređenju prostora poznatiji pod pojmom biofilnog dizajna, gdje je kao glavni aspekt naglašen njihov pozitivni učinak u vidu povećanja produktivnosti, ali i rehabilitacije te općeg boljitka pojedinaca. Naime, utvrđeno je kako biljke neminovno pridonose pozitivnim promjenama kod pojedinaca u kognitivnom smislu. Biofiliju (grč. *bios* = život, *philia* = privrženost, poštovanje, prijateljstvo) kao koncept, prvi je puta u svome djelu popularizirao Edward O. Wilson 1984. godine, u kojemu je opisivao urođeni nerazdvojni odnos čovjeka i prirode (Wilson, 1984). Poslije je Stephen Kellert, profesor na sveučilištu Yale, koncept biofilije primijenio u urbanom okruženju naglašavajući koliko je ljudima svojstvena sklonost povezivanju s prirodom čak i u suvremenom svijetu te i dalje presudna za fizičko i mentalno zdravlje (Kellert i Wilson, 1993; Kellert, 1997, 2012, 2015).

Kod odabira biljaka, osim onih bioloških i ekoloških značajki treba uzeti u obzir i one nematerijalne funkcije, odnosno na koji način one utječu na čovjeka. Na prvom mjestu doprinose čišćoj i boljoj kvaliteti zraka u prostoru, čime ujedno stvaraju ugodnu atmosferu i osjećaj smirenosti (Qin et al., 2013). Povezane su s reduciranjem stresa, povećanom tolerancijom na bol te podizanjem radne produktivnosti. U psihofizičkom smislu, primarne promjene očituju se kroz snižavanje krvnog tlaka i srčanih otkucaja te smanjenja glavobolja. Što se tiče emocionalnog stanja, dolazi do popravljivanja raspoloženja što sa sobom pak donosi osjećaj samopouzdanja te smanjenje možebitne razdražljivosti

što je od ključne važnosti i u međuljudskim odnosima na radnom mjestu. Kognitivne reakcije se poboljšavaju u smislu povećanja kapaciteta koncentracije što se posljedično očituje u većoj brzini reakcije. Postoji jasna korelacija između porasta samopouzdanja i pozitivnog osjećaja pojedinca s jedne strane i želje da se ostvari više u pogledu svojih potencijala i ambicija s druge strane (Fjeld, 2000; Raanaas et al., 2011; Husti et al., 2015). Adaptiranje zelenila u urbane prostore pronalazi sve širu primjenu proporcionalno s povećanjem potrebe i uviđanjem važnosti unaprjeđenja mentalnog zdravlja. Istraživanjem u američkoj saveznoj državi Teksas (Dravigne i Lineberger, 2008), utvrđeno je kako prisustvo biljaka i pogled na njih, ne pridonose samo zadovoljstvu u poslovnom okruženju već i općoj kvaliteti života zaposlenika izvan poslovnog prostora. Nadovezujući se na spomenuti pozitivni utjecaj biljaka na konkretne aspekte ljudskog zdravlja, znanstvenici u Japanu tumače njihov utjecaj na raspoloženje (Toyoda et al., 2020), u Nizozemskoj istražuju utjecaj na percepciju stresa te zdravstvene simptome uključujući kronični umor (Lohr, 2010), dok su u Norveškoj i Japanu ustanovili značajnu korelaciju s produktivnosti i povećanju koncentracije (Bakker i Van der Voordt, 2010; Raanaas et al., 2011). Slični rezultati utvrđeni su i tijekom pokusa implementacije tzv. zelenih zidova u školama u SAD-u, u kojem je utvrđeno kako na svim edukacijskim razinama izravna izloženost biljkama može unaprijediti učenje povećanjem pažnje i poboljšanjem ponašanja učenika (McCullough et al., 2018). Istražujući utjecaj biofilnog dizajna na mentalno zdravlje zatvorenika u Australiji, utvrđeno je smanjenje recidiva i prihvaćanje pozitivnih promjena u ponašanju (Söderlund i Newman, 2017).

Također je dokazano da pogled na zelenilo kod korisnika zdravstvenih ustanova dovodi do brojnih učinaka pozitivnog smjera, koji potom ostvarujući učinak na psihu, u konačnici dovode do njihova bržeg oporavka, odnosno samim time i skraćivanja vremena boravka u ustanovama. Mala, ali rastuća količina empirijskih istraživanja podupire terapijski potencijal vrtova u bolničkom okruženju (Ulrich et al., 1984; Dujmović, 2016). Primjerice, nekolicinom studija utvrđena je kako pogled prema vrtu dovodi do smanjenja stresa te srčanih tegoba među pacijentima i osobljem u bolničkim ustanovama (Cooper-Marcus i Barnes, 1999).

Odabir aromatičnog i ljekovitog bilja za terapijsku svrhu

Odabir biljnih vrsta i prikladno parkovno uređenje zasigurno ima utjecaj na boravak korisnika u njima (Dorbić i Temim, 2014). Osim samih bioloških značajki i ekoloških zahtjeva (svjetlost, vlaga, temperatura, tlo i dr.), koje se kao osnovni preduvjeti trebaju poštivati, pri odabiru biljnih vrsta za uređenje prostora (Krstonošić, 2017) s terapijskom namjenom treba voditi računa da te vrste u pozitivnom smislu pobuđuju što više osjetilnih podražaja (vizualne, taktilne, auditivne, olfaktivne), posebice u osoba s posebnim potrebama. Vizualne kvalitete postižu se bojom i oblikom. Taktilna kvaliteta biljnog materijala postiže se oblikom i teksturom. Auditivne kvalitete u osjetilnim vrtovima odražavaju se kroz zvukove koje biljni materijal proizvodi tijekom različitih razdoblja u godini (Židovec et al., 2015). Kada govorimo o aromatičnom, ljekovitom i začinskom bilju, onda je zasigurno

najsvojstvenija njihova kvaliteta koja se odražava u specifičnim mirisima i okusima. Poznato je kako upravo ova skupina biljaka ima široki spektar pozitivnih učinaka u fizičkom i psihičkom pogledu. Rezultati nekih istraživanja Dorbić et al. (2018) pokazali su da ispitanici s vrlo dobrim ocjenama vrednuju utjecaj nekih mediteranskih trajnica (lavande, kadulje i smilja) na čovjekovo raspoloženje.

Činjenica je da biljke mirise stvaraju u svoju korist kao svojstvo prilagodbe okolišu, u svrhu reprodukcije i sl. Upravo ti procesi koji su njima od izrazite važnosti, ljudima omogućuju brojne blagodati. Aromatični mirisi utječu na emocije na različite načine. Neki umirujućim učinkom pomažu organizmu da se lakše opušta i nosi sa stresom i depresivnim stanjima, dok drugi stimuliraju um, razbuđuju i povećavaju učinkovitost pojedinca. Općenito, mirisi koji se smatraju ugodnima pružaju svojevrsnu rehabilitaciju te pozitivno utječu na psihofizičko funkcioniranje osobe. Primjer važnosti upotrebe aromatičnih vrsta naglašen je i u oblikovanju islamskih vrtova (Latiff i Yunus, 2016).

Aromatični mirisi biljaka djeluju stimulativno na centre u ljudskome mozgu koji putem neuronski veza dobivene podražaje povezuju s emocijama i pamćenjem te uzrokuju odgovarajuću reakciju u vidu promjene raspoloženja i uma. Reakcija je većinom utemeljena na iskustvima iz prošlosti vezanim uz percipiranu aromu (Keville, 2016). Kod izbora ukrasnog bilja važno je imati na umu da ono treba izazivati pozitivne emocije. Iako nije moguće istražiti i prilagoditi za svakog pojedinca odgovarajuću vrstu jer bi to zahtijevalo iscrpna istraživanja kao i utrošak vremena i sredstava, ipak se može voditi nekom općom činjenicom. Primjerice, izbjegavati biljke intenzivno neugodnih mirisa, poput nekih vrsta rodova *Eringium*, *Geranium*, *Arum*, *Datura* i sl. te moguće primjenjivati mediteranske vrste koje podsjećaju na toplije krajeve, vrijeme odmora i opuštenost, poput lavande ili smilja. S druge strane, šarene i mirisne proljetnice (kao npr. *Crocus vernus*, *Viola odorata*, *Galanthus nivalis*, *Priimula vulgaris*, *Muscari botryoides* i dr.), koje predstavljaju buđenje prirode mogu doprinijeti osjećaju motiviranosti što je od velike važnosti za osjetljive skupine ljudi kako bi lakše i uspješnije razvili želju za poboljšanjem svojih motoričkih i kognitivnih sposobnosti te osjećaj socijalne prihvaćenosti. Štoviše, ovakav način percipiranja aromatičnog i ljekovitog bilja praktično se provodi kod dizajniranja vrtova prilagođenih korisnicima s posebnim potrebama, posebice slijepim i slabovidnim osobama. U tom smislu trebale bi se izvoditi vrtne terase kako bi biljke koje inače rastu blizu tla, kao što je primjerice smilje, bile lako pristupačne. Također, bitna komponenta ove skupine bilja, a vezana uz njihove bioloških značajke je već spomenuta mogućnost osjeta i percepcije taktilnim putem. Uz osjetno zanimljive teksture, na taj se način i čestice mirisa vrlo lako oslobađaju i šire prostorom vrta. Opisani proces rezultat je oštećivanja mikroskopskih površinskih struktura, poput dlačica na listovima, poznatijih kao trihomi. Oni otpuštaju svoj sadržaj u zrak u obliku različitih molekula u širokom spektru kombinacija ovisno o vrsti, dobu dana, godišnjem dobu te genetičkom materijalu jedinke. Stoga, sve navedeno ove biljke čini izvrsnim prirodnim lijekom za tretiranje dijagnoza izazvanih pritiskom suvremenog života, poput anksioznosti, nesanice i stresa ili onih težih, primjerice kognitivnih i funkcionalnih poteškoća, uključujući demenciju.

Cilj rada je prikazati biološke značajke i ekološke zahtjeve nekoliko najčešćih autohtonih ukrasnih vrsta aromatičnih i ljekovitih biljaka prilagođenih za mediteransko područje, s posebnim naglaskom na njihova terapijska svojstva i način djelovanja, te mogućnostima primjene u uređenja prostora, što sve skupa može poslužiti kao bitni kriteriji za budući izbor takvih vrsta u urbanim prostorima specifične namjene.

U nastavku rada opisano je nekoliko najčešćih ukrasnih autohtonih vrsta aromatičnog i ljekovitog bilja podijeljenih u dvije skupine prema načinu djelovanja na ljude: 1. biljke umirujućeg djelovanja i 2. biljke stimulirajućeg djelovanja.

Biljke umirujućeg djelovanja

Nekolicina biljaka karakterističnih za upotrebu u uređivanju prostora pokazala se odličnim saveznikom u pospješivanju relaksacije, boljeg sna, redukciji depresije i anksioznosti, kao i umanjivanja osjećaja boli. Naime, mirisni spojevi ovih biljaka smanjuju brzinu prijenosa impulsa moždanih stanica te reduciraju razinu kortizola, hormona čija se koncentracija povećava u stresnim situacijama te je u izravnoj korelaciji s promjenama raspoloženja, motivacijom i osjećajem straha.

***Lavandula angustifolia* Mill. – lavanda**

Lavanda je vazdazeleni polugrm iz porodice usnjača (*Lamiaceae*). U hrvatskoj flori zabilježeno je dvije vrste lavande (*L. angustifolia* i puno rjeđa *L. latifolia*) i križanac između njih (*L. × intermedia*). Naraste visine do 60 cm. Listovi su nasuprotni, linealni do suličasti, sivozelene boje. Cvjetovi su uspravni, dvospolni i sitni, ljubičastoplavi, mirisavi, u dugim klasovima, sadrže eterična ulja. Cvjeta od VII-VIII. mjeseca. Prirodno je rasprostranjena na području Sredozemlja. U Hrvatskoj se može pronaći najčešće u primorskim krajevima, uz obalu i na otocima. Tu raste kao divlja vrsta, ali se često i kultivira. Najčešće se javlja u području crnikovih šuma, a pripada sredozemnom flornom elementu (Franjić i Škvorc, 2020).

U vidu ekoloških zahtjeva, lavanda preferira visoke temperature i puno sunca. Prema životnom obliku je nanofanerofit. Pogoduju joj topli tereni, zaklonjeni od vjetra. Zimi je sposobna podnijeti i temperature do -20°C. Izuzev početne faze rasta, vrlo dobro podnosi sušna razdoblja. Štoviše, ukoliko tijekom cvjetanja potraje kišno i hladno vrijeme, značajno se smanjuje udio eteričnog ulja ove biljke zbog kojeg je cijenjena. Nema prevelikih zahtjeva u pogledu kvalitete tla, jedino ne podnosi nepropusni pseudoglej ni pjeskovita tla. Poželjno je da su ta tla dobro drenirana (Nikolić, 2021).

Terapeutski učinak

Lavanda je jedna od najpoznatijih i daleko najkorištenijih ukrasnih biljaka relaksirajućih aromatičnih svojstava. Njezina svojstva korisna su kada se ljudi osjećaju iscrpljeno i umorno, u stanju nedostatka agilnosti ili pak uznemirenosti, poremećaja sna, u liječenju bolesti mozga i živaca, migrena, napada histerije. Također, njezina specifična aroma pokazala se djelotvornom u ublažavanju depresije, anksioznosti, problema s pamćenjem te agresivnošću u pacijenata dijagnosticirane Alzheimerove

bolesti. S obzirom da utječe na razinu ljudskog hormona kortizola, lavanda ima ulogu u prevenciji srčanih bolesti, kao posljedice psihofizičke opterećenosti i dugoročnog stresa. Uz to je primjenjiva i u tretiranju osoba koje pate od posljedica traumatičnih iskustava jer djeluje umirujuće na njihovu podsvijest i ublažava psihološku bol. Dakle, prisustvo lavande s terapijskom svrhom u gradskim vrtovima bilo bi od značajne koristi za široku populaciju, obuhvaćajući sve životne dobi, od lakših svakodnevnih tegoba do težih medicinskih stanja (Moss et al., 2013; Parađiković, 2014).

Mogućnosti primjene u uređenju prostora

Jedan od načina kako bi se omogućilo učinkovito djelovanje lavande je sadnja uz staze duž parkova ili vrtova (Slika 1). Po uzoru na prirodna staništa, lavanda će lijepo doći do izražaja i u kombinaciji sa sličnim kserofilnim vrstama u kamenjarima (Slika 2). Tako dubokim i dobro prilagođenim korijenom na skeletna tla te gustom stabljikom, lavanda na nagnutim terenima štiti od ispiranja tla i erozije, gubitka vlage te može služiti kao zeleni mirisni i korisni pokrivač. Zadovoljavajući vizualnu komponentu u vidu boja, lavanda pruža dobar kontrast u kombinaciji sa žutozelenim nijansama. Također, ovisno o veličini prostora lavanda se može korisno i lijepo uklopiti u sve otvorene, a budući da dobro raste i u posudama čak i u zatvorene osvijetljene prostore, poput atrija zgrada, interijera, različitih poslovnih prostora, sportskih objekata i sl.



Slika 1. Lavanda smještena uz rub staze (Foto: Hannah Stephenson/PA).

Figure 1. Lavender located along the edge of the pathway (Photo: Hannah Stephenson/PA)



Slika 2. Lavanda na kamenjaru (Foto: J. Franjić)

Figure 2. Lavender on the rockery (Photo: J. Franjić)

Valeriana officinalis L. – ljekoviti odoljen

Ljekoviti odoljen je zeljasta trajnica iz porodice odoljena (*Valerianaceae*). U hrvatskoj flori zabilježeno je 10 svojiti iz roda *Valeriana*. Podanak je valjkast, s brojnim debelim bočnim korijenima. Stabljika je uzdužno izbrazdana, visoka 70-150 cm, šuplja i obično samo u gornjem dijelu razgranjena. Listovi stabljike su nasuprotni, neparno perasti, sjajni, goli. Sastavljeni su od 11-23 linearno-lancetastih liski. Cvjetovi su svjetlocrvenoljubičasti ili bijeli, skupljeni u paštinate cvatove i intenzivnog su mirisa. Cvjeta od VI-VII. mjeseca. Plod je oraščić s papusom. Prirodno je rasprostranjena na području Europe i sjeverne Azije. Pripada azijskom i subatlantskom flornom elementu. Ljekovita i medonosna vrsta (Franjić i Škvorc, 2014).

U pogledu ekoloških zahtjeva, ljekoviti odoljen pokazatelj je staništa umjereno bogatih dušikom, na sjenovitim i polusjenovitim mjestima svijetlih šuma ili livada. Preferira vlažna i bogata tla, kiselosti pH 7. Prema životnom obliku je hemikriptofit. U jesen sadnice počinju žutjeti i gubiti lisnu masu te su bez nje kroz zimsko razdoblje pa sve do početka travnja (Nikolić, 2021).

Terapeutski učinak

Ljekoviti odoljen, kao i lavandu, možemo svrstati među najpoznatije ljekovite biljke u svijetu. To je biljka koja snažno smiruje, štoviše, kroz povijest pa sve do danas je bila i ostala sinonim za prirodno sredstvo za smirenje zahvaljujući kemijskim spojevima koji reguliraju razinu hormona serotonina i dopamina u tijelu te uravnotežuju aktivnost hipotalamusa i hipofize, odnosno cjelokupne osovine koja posredno utječe na rad mozga i razinu stresa. Odlikuje se snažnim, korjenasto-feromonskim mirisom. Prije svega, valerijana pomaže kod osjećaja nervoze, tjeskobe i nemira. Koristi se u obliku čaja te eterična ulja odoljena kao učinkovito sredstvo kod glavobolje, ali i hiperaktivnosti i anksioznosti. Gotovo kultni status ova biljka ima i u liječenju nesanice. S obzirom da kemijska svojstva odoljena povoljno djeluju na ublažavanje nervoze i tjeskobe, biljka ima veliku primjenu kod pacijenata s takvom dijagnozom te ju to stavlja u prednost pred sintetičkim lijekovima koji se u današnje vrijeme masovno koriste kao anksiolitici. Također, dodatni pozitivni učinak odoljena je smanjenje krvnog tlaka, ukoliko je ta pojava izazvana psihogenim uzrocima (Keville, 2016).

Mogućnosti primjene u uređenju prostora

Iako ljekoviti odoljen može dobro podnijeti otvorena osunčana mjesta, jednako tako, ako ne i bolje doći će do izražaja u polusjenovitim mjestima u vrtu, sličnim onima na kojima pridolazi i u svom prirodnom staništu (Slika 3). Budući da naraste vrlo visoko, može se koristiti kao soliterna ukrasna vrsta u gredicama ili u kombinaciji u manjim ili većim skupinama u pozadini drugih ljetnica i trajnica nižeg rasta.



Slika 3. Ljekoviti odoljen na prirodnom staništu (Foto: lijevo D. Krstonošić, desno:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20130530Baldrian_Altlussheim4.jpg)

Figure 3. Common Valerian in its natural habitat (Photo: left D. Krstonošić, right:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20130530Baldrian_Altlussheim4.jpg)

***Origanum vulgare* L. – obični mrvinac, origano**

Obični mrvinac je zimzelen trajnica iz porodice usnjača (*Lamiaceae*). U hrvatskoj flori zabilježeno je pet svojiti iz roda *Origanum*. Podanik biljke je horizontalan, poludrvenast, s podzemnim vriježama i brojnim korijenjem. Stabljika je uspravna, 50-80 cm visoka, samo pri osnovi djelomično ležeća, gola ili gusto dlakava. Listovi su goli ili dlakavi, žljezdasto točkasti. Cvjetovi tvore terminalne i pazušne, glavičaste klasiće koji zajednički formiraju metličasti cvat (Slika 4). Cvjeta od VII-IX. mjeseca. Obični je mrvinac prirodno rasprostranjen u Europi i Aziji. Pripada arktičkom i subatlantskom flornom elementu (Franjić i Škvorc, 2014).

Karakteristična je vrsta termofilnih šuma i šikara hrasta medunca, a susreće se i u nekim šumama bijeloga i crnoga bora te na suhim livadama. Dobro podnosi sušu te zahtijeva dobro osunčana ili polusjenovita mjesta. Javlja se na dušikom siromašnim, blago humoznim i suhim tlima (ne podnosi jako vlažna tla). Preferira pH od 7-9, najčešće je prisutan na tlima s kalcijem. Prema životnom obliku je hemikriptofit (Nikolić i Kovačić, 2008; Nikolić, 2021).

Terapeutski učinak

Cijela biljka je aromatična, jer sadrži dosta eteričnih ulja te se zbog toga koristi u terapeutske svrhe već dugi niz godina (Sagdić et al., 2002; Sahin et al., 2004). Aroma mažurana odiše notama ljutine, topline i slatkoće. Zaslužan je za suzbijanje osjećaja tuge i žalosti te samoće i razdražljivosti. Štoviše, njegov utjecaj potiče neuronsku aktivnost te navodi pojedinca da se osjeća bolje. Ublažava djelovanje živčanog sustava i migrene. Grci i Rimljani koristili su ga kao miris nakon kupanja i kao ulje za masažu (McVicar, 2006). Među brojnim ljekovitim svojstvima pospješuje zarastanje prijeloma, liječi utrnulost organa, ublažava zubobolju, menstrualni je regulator, liječi infekcije mokraćnog sustava, regulira srčani ritam (Bahmani et al., 2018).

Mogućnosti primjene u uređenju prostora

Poštujući ekološke zahtjeve običnog mrvinca, preporučljivo ga je posaditi na otvorenim mjestima izloženim suncu, ali bez obzira na to pogodan je i za sadnju u visećim teglicama prozračnih i osvijetljenih atrija urbanih objekata ili u sustavima vertikalnih vrtova s aromatičnim i začinskim biljem (Slika 5). za ukrašavanje unutarnjih i vanjskih zidova.



Slika 4. Cvijet običnog mravinca (*Origanum vulgare*). (Foto: Katharina N.)

Figure 4. Flower of Oregano (*Origanum vulgare*). (Photo: Katharina N.)



Slika 5. Origano u vertikalnom vrtu. (Foto: D. Krstonošić)

Figure 5. Oregano in vertical garden. (Photo: D. Krstonošić)

***Erysimum chiri* (L.) Crantz L. – žuti šeboj**

Žuti šeboj ukrasna je trajnica iz porodice krstašica (*Brassicaceae*) (Slika 6), koja se kod nas najčešće uzgaja kao dvogodišnja biljka. U hrvatskoj flori zabilježeno je 17 svojiti iz roda *Brassicaceae*. Naraste 30-60 cm visine. Listovi su lancetasti. U proljeće izrastu izbojci na kojima se nalaze grozdasti cvatovi. Cvjetovi su zbijeni, žute do narančastožute boje, mirisavi, a cvjetaju od kraja IV-VI. mjeseca. U uzgoju se razlikuje više kultivara, prema obliku i visini biljke te prema boji i obliku cvijeta (Stangl, 2008; Mosleh, 2019). Pripada mediteranskom flornom elementu i kultiviranim i adventivnim biljkama.

Šeboj dobro podnosi drenirano, suho, alkalno tlo koje nije pretjerano bogato hranivima i dušikom. Osjetljiv je na niske temperature, pa ga zimi treba zaštititi. Najbolje uspijeva u klimi raspona kiselosti pH 3-5. Prema životnom obliku pripada skupini hamefita (Nikolić, 2021).

Terapeutski učinak

Šeboj je jedna je od najstarijih kultiviranih ukrasnih vrsta kod nas i tipični element starih tradicijskih vrtova. Sadrži spoj eugenol, koji izaziva osjećaj sreće i smanjuje stres utjecajem na neurotransmitere u mozgu. Ima miris nalik klinčiću, koji smanjuje mentalni umor i nervozu. Ulje dobiveno od šeboja ima također ugodan, opuštajući miris, ali je toliko rijetko i skupo da ga se koristi samo u luksuznim parfemima (Keville, 2016). Dugi niz godina biljka se koristila u narodnoj medicini, a danas se upotrebljava u farmaceutskoj industriji za dobivanje lijekova. S upotrebom šeboja treba biti vrlo obazriv jer sadrži otrovne tvari.

Mogućnosti primjene u uređenju prostora

Kultivari niskoga rasta (20-30 cm) pogodni su za sadnju u gredice u prvi plan ili uz rubove gredica. Kao i u sve popularnijim visokim gredicama, koje su ujedno i dobro prilagođene za osobe s posebnim potrebama (pristup invalidskim kolicima i sl.). Pogodan je jednako tako i za sadnju u teglicama, koje se u terapijskim prostorima mogu postaviti na uzvišena mjesta, kako bi mirisni utjecaj biljke bio intenzivniji.



Slika 6. *Erysimum cheiri* (Foto: Hans Braxmeier)

Figure 6. *Erysimum cheiri* (Photo: Hans Braxmeier)

Biljke stimulirajućeg djelovanja

S druge strane, suprotno od dosad spomenutih biljaka i njihovog utjecaja na ljudsko tijelo i um, nalaze se biljke čija svojstva pobuđuju osjetila, djeluju stimulirajuće na kognitivne sposobnosti ili pak potiču latentne funkcije. Njihova aromatična svojstva značajno pridonose održavanju koncentracije, dok istovremeno ne preopterećuju adrenalne žlijezde, stoga su u prvom redu korisni za učenje i pamćenje, ali i određene psihičke disfunkcionalnosti.

***Rosmarinus officinalis* L. – ružmarin**

Ružmarin je vazdazeleni, gusti i razgranati grm iz porodice usnjača (Lamiaceae) (Slika 7). Rod *Rosmarinus* u hrvatskoj flori je monotipski rod. Biljka naraste visine 50-150 cm, snažno razgranatih drvenih grana. Listovi su sjedeći, linearni, kožasti. S donje strane su pokriveni sitnim, bijelim, zvjezdastim dlačicama, a s gornje strane su zeleni, glatki i sjajni. Zbog obilja žlijezda s eteričnim uljem vrlo su aromatični. Cvjetovi su dvospolni, svijetloplavi do bijeli, formiraju zbijene grozdaste cvatove. Cvjeta od IV-VIII. mjeseca; često cvjeta tijekom cijele godine. Plod je oraščić kestenjasto-smeđe boje. Prirodno je rasprostranjen prvenstveno na sunčanim i kamenitim predjelima Mediterana, no vrlo je čest u vrtovima kao ljekovita začinska biljka. U Hrvatskoj je najrašireniji na otocima (Franjić i Škvorc, 2020).

Ružmarin zahtijeva puno svjetla. Nastanjuje niže i kamenite položaje te uspijeva na oskudnim, dobro dreniranim suhim tlima i vapnenačkoj podlozi, najbolje u rasponu kiselosti pH 5-7 i staništima siromašnima dušikom. Vrlo dobro podnosi niske temperature, do -12 °C. Prema životnom obliku je nanofanerofit (Nikolić, 2021).

Terapeutski učinak

Listovi ružmarina snažnog su i britkog mirisa. Njihova aromatičnost unaprjeđuje mentalnu percepciju i pamćenje te ulijeva osjećaj samopouzdanja. Istraživanjima je utvrđeno da ružmarin karakteriziraju

antidepresivna svojstva te uspješno pomaže pri oslobađanju od umora i napetosti (Araki et al., 2020). Također, povišuje razinu pozornosti, stimulirajući beta valove mozga, koji su upravo karakteristični za snažnu moždanu aktivnost – povišenu svjesnost, koncentraciju i usredotočenost (Moss et al., 2013). Prvenstveno su vezani uz rješavanje problema, a posebno važni u procesu učenja, što ih stavlja u izravnu vezu sa svojstvima ružmarina. U prilog tome, dokazano pomaže poboljšanju pamćenja (Farr, 2016) i u mentalnom radu, ponajprije onome kod rješavanja matematičkih problema bez izazivanja prekomjerne stimulacije jer istovremeno doprinosi opadanju hormona stresa (kortizola). Uz to služi i kao odlična prevencija štetnim učincima dugoročnog stresa. Nadalje, ružmarin je jedna od biljaka idealnih za liječenje težih stanja, odnosno oblika demencije, naročito Alzheimerove bolesti. Uzrok tome leži u glavnoj sastavnici ružmarina, cineolu koji sprječava određeni enzim u uništavanju neurotransmitera ključnog za funkcioniranje kognitivnih procesa (Keville, 2016).

Mogućnosti primjene u uređenju prostora

Igličasti listovi ružmarina pružaju vizualno i taktilno zanimljivu teksturu u kombinaciji s drugim biljkama. Također, moguće ga je oblikovati ovisno o vlastitim željama, ali i preferencijama prostora ili ga se pak može usmjeriti duž vrtnih zidova (Slika 8). Svojim razgranatim korjenovim sustavom i brzim širenjem može kvalitetno poslužiti i kao stabilizator tla na kosinama, sprječavajući eroziju. A jedna od mogućnosti su i zidne kaskade ili živice, pri čemu tvori prirodnu ogradu (Keville, 2016). Na taj način postaje bliži i dostupniji korisnicima, u smislu percipiranja aromatičnih svojstava, a s druge strane ostvaruje funkcionalnost u vidu uređenja parkovnih površina.

Općenito, ružmarin se odlikuje sposobnošću da unaprjeđuje psihofizičko stanje, te jednako učinkovito kao i lavanda, njegova aromatičnost ublažava osjećaj boli. Ipak, valja naglasiti kako je prilikom uređivanja prostora, poželjno izbjegavati blizinu ovih dviju vrsta jer je potrebno razdvojiti prostor umirujućih aroma od onih koje uzdižu.



Slika 7. *Rosmarinus officinalis*
(Foto: D. Krstonošić)
Figure 7. *Rosmarinus officinalis*
(Photo: D. Krstonošić)



Slika 8. Živica od ružmarina
(Foto: J. Franjić)
Figure 8. Rosemary hedge
(Photo: J. Franjić)

***Thymus vulgaris* L. – pravi timijan, prava majčina dušica**

Pravi timijan je niska vazdazeleno trajnica ili polugrm iz porodice usnjača (*Lamiaceae*) (Slika 9). U hrvatskoj se flori navodi ukupno 20 svojiti roda *Thymus*. Stabljika je razgranata, grmolikog rasta, odrvenjela u donjem dijelu i naraste do 40 cm visine te nešto malo više u širinu. Listovi su jajasti, izduženi ili lancetasti, rubova uvrnutih prema dolje. Cvjetovi su sitni, bijeli ili bjelkastoružičasti, na vrhu cvjetnih grana formirani u klasaste ili okruglaste cvatove. Cvjeta od V-IX. mjeseca. Pravi timijan je rasprostranjen u jugozapadnoj i južnoj Europi, pripada mediteranskom flornom elementu (Borovac, 2005; Prasanth Reddy et al., 2014; Nikolić, 2020).

Termofilna je vrsta, pa vrlo dobro podnosi sušu. Najbolje raste na skeletnim dobro dreniranim tlima, kiselosti pH od 5-8. Slabije raste na zasjenjenim površinama, a niske zimske temperature u kombinaciji s rastresitim tlima mogu biti pogubne čak i za najvitalnije jedinke. Također, ne uspijeva na hladnim i vlažnim tlima (Prasanth Reddy et al., 2014; Nikolić, 2021). Prema životnom obliku je hamefit.

Terapeutski učinak

Snažna aroma timijana djeluje na način da umanjuje tegobe s gubitkom pamćenja, depresiju te tugu i melankoliju, ali pomaže kod mentalne nestabilnosti. Jer uz karakteristični sastojak timol, sadrži još jednu od mirisnih komponenti, karvakrol, kemijski spoj (kao i u origana) koji utječe na neuronsku aktivnost moždanih neurotransmitera, stvarajući osjećaj blagostanja (Dauqan i Abdullah, 2017). Također, izuzetna aromatičnost od davnih se vremena povezuje s osjećajem hrabrosti te na taj način u pojedinaca gradi osjećaj samopouzdanja i nadvladava stidljivost, što jedan od važnih faktora koji pripomaže procesu socijalne prilagodbe osjetljivih pojedinaca. Iznimno dobro djelovanje ima kod djece s poteškoćama vezanim uz mentalne sposobnosti. Predstavlja određenu razinu pozitivne interakcije koja se ostvaruje kroz više osjetila, točnije kroz dodir i njuh, uzevši u obzir kako takav doživljaj predstavlja novi izazov i potiče istraživački instinkt, ne samo u djece već i kod osoba s dijagnozom mentalnih poteškoća (Keville, 2016).

Mogućnosti primjene u uređenju prostora

Timijan je izvrstan pokrivač za kamene površine i elemente u vrtovima na sunčanim i suhim mjestima. Zbog svog okruglastog habitusa pogodan je i za sadnju uz rubove vrtnih staze, za razgraničenje različitih dijelova vrta ili pak kao mirisni travnjak, iako kao takav zahtjeva iznimnu njegu i održavanje. Efikasnije rješenje je sadnja uz kamena popločenja ili kaskadne zidove. Prikladan je i za formiranje u svijetu vrlo aktualnih zelenih zidova u urbanim sredinama (Slika 10) ili ekstenzivnih krovnih vrtova.



Slika 9. *T. vulgaris*
(Foto: Hans Braxmeier)
Figure 9. *T. vulgaris*
(Photo: Hans Braxmeier)



Slika 10. Timijan u vertikalnom vrtu.
(Foto: D. Krstonošić)
Figure 10. Thyme in vertical garden.
(Photo: D. Krstonošić)

***Salvia officinalis* L. – ljekovita kadulja**

Ljekovita kadulja je trajnica ili polugrm iz porodice usnjača (*Lamiaceae*) (Slika 11). U hrvatskoj flori zabilježeno je ukupno 19 svojih rodu *Salvia*. Naraste 20-70 cm visine. Stabljika je uspravna ili se izdiže, razgranjena, u donjem je dijelu ljubičasta, pokrivena gustim vunastim bijelim dlakama. Miriše na balzam. Listovi su jajasti do lancetasti, u početku gusto pokriveni sivim pustenastim dlakama, a kasnije goli. Fino su naborani i povezani mrežastom nervaturom. Cvjetovi su pršljenasto raspoređeni u cvatu. Čaška je cjevasto-zvonasta, zelena ili rijetko ljubičasta. Vjenčić je svjetloljubičast ili rjeđe bijel. Cvjeta od V-VII. mjeseca. Plod je kalavac, a sjemenke orašići veličine 2-3 mm. Prirodno je rasprostranjena u mediteranskom području južne Europe (od Španjolske do sjevernih balkanskih zemalja), Male Azije i sjeverne Sirije. Kultivirana je vrsta u cijeloj Europi i Sjevernoj Americi, zbog aromatičnih svojstava korisnih u ljekovite svrhe (Franjić i Škvorc, 2014). Pripada mediteranskom flornom elementu.

Izrazito je heliofilna vrsta. Najčešće se javlja na suhim kamenjarskim pašnjacima te preferira suha, plitka, skeletna, slabo kisela do slabo bazična tla (pH 7) s osrednjom količinom humusa i staništa siromašna dušikom, zbog čega ju je potrebno oskudno zalijevati. Otporna je na sušu i mraz. Prema životnom obliku je hamefit.

Terapeutski učinak

Kadulja je prepoznatljivog oštrog i intenzivnog mirisa, pomalo pikantne arome. Utvrđeno je kako utječe na poboljšanje pamćenja, koncentracije i kognitivnih funkcija, a uz povećanje doziranja povećava se i raspoloženje, zadovoljstvo, kao i budnost i smirenost (Kennedy et al., 2006; Moss et al., 2010). Vrlo je učinkovita kao sredstvo za oporavak od iscrpljenosti, bilo fizičke ili mentalne. Zahvaljujući intenzivnoj aromi koja pobuđuje receptore i reakcije u organizmu, djeluje na ubrzavanje osjeta na podražaje te konkretnu reakciju na njih. Zahvaljujući snažnim antioksidansima koje ove

biljka posjeduje, a koji imaju sposobnost da onesposobe djelovanje kemijskih spojeva zaduženih za prijenos informacija koji su usko povezani s gubitkom pamćenja, kadulja pronalazi ulogu u poboljšanju sekundarnog pamćenja kod starije populacije. Nadovezujući se na to, Akhondzadeh et al. (2003) ističu kako je djelotvoran i učinak na osobe, lakše do srednje teško oboljele od Alzheimerove bolesti.

Mogućnosti primjene u uređenju prostora

Budući da je ljekovita kadulja već dugi niz godina kultivirana biljka u našim područjima i šire, brojne su i mogućnosti njezine primjene u uređenju urbanih površina, od sadnje u većim skupinama u gredicama, do rubova staza, kamenjara i sadnje u teglice. Vrlo pogodna bi bila i za visoke gredice, kako bi njezina mirisna, ali i teksturna svojstva (mekoća i dlakavost listova, Slika 12) bila lakše dostupna i korisnicima s mobilnim poteškoćama. Zbog blage sivkastozelene boje, kadulja se izvrsno uklapa kao kontrast biljkama intenzivne zelene boje (Slika 13) ili jarkih cvjetova. U punom cvatu idealno se uklapa uz druge cvatuće biljke, primjerice lavandu.



Slika 11.
Salvia officinalis (Foto: J. Franjić)

Figure 11.
Salvia officinalis. (Photo: J. Franjić)



Slika 12.
Listovi ljekovite kadulje (Foto: PollyDot)

Figure 12.
Sage leaves. (Photo: PollyDot)



Slika 13. Nijanse boja u kombinaciji s drugim biljkama (Foto: D. Krstonošić)

Figure 13. Color shades combined with other plants (Photo: D. Krstonošić)

Helichrysum italicum (Roth) G. Don – sredozemno smilje

Sredozemno je smilje polugrm iz porodice glavočika (Asteraceae). U hrvatskoj flori zabilježeno je ukupno šest svojiti roda *Helichrysum*. Stabljike su brojne i uspravne, visine 10-50 cm. Izbojci su obrasli prileglim pustenasto bijelim dlačicama. Listovi su uski, linearni, povijena ruba i odozdo bjelkasto pustenasti. Cvatna je glavica poluokrugla, obavijena suhim, kožastim i svjetložutim listićima vanjskoga ovoja. Cvjeta od V-VII. mjeseca. Sredozemno je smilje prirodno rasprostranjeno na području Mediterana, a u Hrvatskoj na području primorskoga krša, osobito u makijama i garizima (Franjić i Škvorc, 2014). Pripada mediteranskom flornom elementu.

Skromnih je zahtjeva prema staništu, iako zahtijeva vrlo dobro drenirano, suho, skeletom bogato ili pjeskovito prozračno tlo te topla i otvorena, osunčana mjesta. Ne podnosi zasjenu, kao ni niske temperature. Prema životnom obliku je hamefit.

Terapeutski učinak

Sredozemno smilje također krase duga tradicija uzgoja u narodu kao ljekovite, aromatične i začinske biljke (Scarborough, 1978), što za sobom nosi i bogatu povijest s etnobotaničkog stajališta (Redžić, 2007; Guarino et al., 2008). Miris joj je protkan dozom ljutine, slatkih aroma, topline te prikrivenom voćnom notom. Ukratko, predstavlja kombinaciju oporne i istovremeno smjele arome koja stavlja mirisna osjetila pred novi izazov. Upravo zbog takvog kontrasta aroma, ova biljka posjeduje nešto blaži učinak stimulacije, ali svejedno pobuđuje osjetila i podiže duh. Pomaže ublažiti stanje mentalne iscrpljenosti, kao posljedicu fizičkog i psihičkog umora, uzrokovanu emocionalnim stresom. Također, učinkovito suzbija i tzv. mrtvilo, usko povezano sa depresivnošću. Najbolji učinak ostvaruje u kombinaciji s paprenom metvicom te bosiljkom (Keville, 2016).

Mogućnosti primjene u uređenju prostora

Najbolje ga je posaditi na otvorenim sunčanim staništima, u plitkom i hranivima vrlo oskudnom tlu (Slika 14). Stoga je pogodno za primjenu i u posudama, vertikalnim zidovima i na ekstenzivnim krovnim vrtovima ili mjestima koja nije potrebno redovito i često održavati. Posebno se ističe tijekom ljetnog razdoblja, kada je sivkasti grm prekriven cvjetovima jarke žute boje (Slika 15). S obzirom da ima vrlo sličan razvojni ciklus kao lavanda, ove dvije biljke mogu krasiti isti prostor, samo na dovoljnoj udaljenosti radi suprotnog aromatičnog učinka. Također zbog kontrastnog efekta, atraktivno se slaže uz bilje svjetloljubičastih do ružičastih tonova. Na svojstven način dekorativno bi bilo i u vizualnom i aromatičnom smislu u visokim gredicama stvarajući kontrast u boji s drugim biljkama, a ujedno bilo fizički bliže korisnicima. Smilje se od davnina koristi i u suhim aranžmanima pa bi bilo pogodno i za posebno uređen prostor u vrtu u kojem bi pobuđivalo niz drugih osjetila (vizualno, auditorno, dodirno).



Slika 14. Smilje na prirodnom staništu
(Foto: D. Krstonošić)

Figure 14. Curry plant in its natural habitat.
(Photo: D. Krstonošić)



Slika 15. Smilje u cvatu
(Foto: D. Krstonošić)

Figure 15. Curry plant in bloom
(Photo: D. Krstonošić)

***Mentha × piperita* L. – paprena metvica**

Paprena metvica, poznata i kao peppermint, zeljasta je listopadna trajnica iz porodice usnjača (*Lamiaceae*) (Slika 16). U flori Hrvatske zastupljeno je šest vrsta i ukupno 10 križanaca iz roda *Mentha*. Stabljika je zelena i razgranata te naraste 30-90 cm u visinu. Pri vrhu je ljubičasto zelena, četverobridna i relativno čvrsta. Ljubičasta boja dolazi od pigmenta antocijanina te je zaslužna za različite nijanse ove vrste. Listovi su nasuprotni, jajasto suličasti ili suličasti, tamnozeleni s primjesom crvene boje, šiljasti su i nepravilno pilasta ruba. Nervatura lista je ljubičaste, a plojka zelene boje. S donje strane, na naličju lista, a mjestimice i na licu, uočljive su brojne sjajne i sitne uljne žlijezde, zaslužne za prepoznatljivu intenzivnu aromu ove biljke. Cvjetovi grade duguljaste klasove sastavljene od šest ili sedam svjetloljubičastih cvjetova. Cvjeta od VI-VIII. mjeseca. Plod je sitni kalavac, tamnosmeđe boje. Sjemenke su sterilne (Borovac, 2005; Grdinić i Kremer, 2009; Nikolić, 2020). Ova vrsta je dobivena križanjem autohtonih vrsta vodene i klasaste metvice (*Mentha aquatica* × *Mentha spicata*), i razmnožava se samo vegetativno. Nije poznato razvija li se spontano u prirodi, ali je kao aromatična i ljekovita vrsta u uzgoju raširena još od 17. stoljeća, kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj (Kolac et al., 2001; Grdinić i Kremer, 2009).

Paprenoj metvici odgovara pjeskovito tlo, dok ona teška i zbijena ne podnosi. Jedna je od najzahvalnijih biljaka u pogledu njege i održavanja, ukoliko joj se u prvu ruku osigura bogato i vlažno tlo jer sušu ne podnosi. Dok raste u posudama potrebno je nekoliko puta godišnje dodavati kompost u supstrat u kojem raste. Površina na kojoj se uzgaja mora biti okrenuta prema jugu i bez zasjene. Nadzemni dijelovi razvijaju se na temperaturi višoj od 10 °C, ali općenito nema velikih zahtjeva prema temperaturi te su mlade biljke otporne na temperature do -10 °C. Prema životnom obliku je hemikriptofit.

Terapeutski učinak

Paprena metvica varijabilna je mnoštvom različitih mirisa zahvaljujući zanimljivim formama, ali i njihovim kultivarima. Miris ove biljke izrazito je ugodna kombinacija travnatih začinskih aroma, blage oštine. Uz to daje i neizbježnu dozu svježine koja se svakim udisajem pretvara u peckajuću senzaciju za osjetilo njuha. Može se protumačiti kako stvara dualni osjet topline i hladnoće istovremeno. Štoviše, od davnih dana poznato je stimulirajuće djelovanje mente na psihofizičko stanje te njezina moć povećanja usredotočenosti i koncentracije. Izoštava pozornost te kao i dosad spomenuto bilje ove kategorije, poboljšava pamćenje i pomaže razbistriti misli. Pritom ne stvara osjećaj nervoze jer djeluje izravno na um, umjesto putem adrenalnih žlijezda. Također, inhalacija ove specifične arome povećava apetit i djeluje preventivno na mučnine. Izvrsna je za mentalni umor, depresiju, ali i stanje šoka. Ublažava poteškoće s disanjem, zahvaljujući spazmolitičkom djelovanju na bronhije. Istraživanja su pokazala da uz sve navedeno povećava i preciznost za određene radnje, poboljšava vizualnu percepciju, osjećaj opreznosti i u konačnici akcelerira mentalne radnje. Pomaže kod nesanice, no s obzirom da nema direktan sedativni učinak kao umirujuće bilje, već stimulira, primjenjuje se nekoliko sati prije počinka zbog dugog procesa apsorpcije (Karuza-Stojaković, 1996).

Mogućnosti primjene u uređenju prostora

Budući da se paprena metvica uspješno razmnožava vegetativno (vriježama), pogodna je za sadnju na otvorenim osunčanim mjestima ili polusjeni kao pokrivač tla ili kao stabilizator tla na kosinama (Slika 17). Pri tome treba ju ograničiti i paziti da ne postane invazivna na prostoru koji se uređuje. Pogodna je i za uzgoj u posudama, kako bi mogla biti bliže i brže dostupna u kuhinji kao začim, ili i u druge svrhe u koje se koristi. Duboka zelena boja paprene metvice vizualno se uklapa u mozaik sa žutozelenim tonovima, posebice onim matičnjaka (*Melissa officinalis*).



Slika 16. *Mentha × piperita*. (Foto izvor: <https://pixabay.com/photos/mint-herb-healthy-eat-tee-field-3872381/>)

Figure 16. *Mentha × piperita*. (Photo source: <https://pixabay.com/photos/mint-herb-healthy-eat-tee-field-3872381/>)



Slika 17. Metvica kao pokrivač tla (Foto izvor: <https://pixabay.com/photos/mint-herb-healthy-eat-tee-field-3872376/>)

Figure 17. Peppermint as a groundcover (Photo source: <https://pixabay.com/photos/mint-herb-healthy-eat-tee-field-3872376/>)

Zaključak

Aromatično i ljekovito bilje neosporivih je prednosti kada je u pitanju stvaranje ugodnih krajobrazza, za vizualna, taktilna, auditorna, a posebice za olfaktivna osjetila. Skladno se može ukomponirati u vrtove s drugim trajnicama ili ljetnicama koje ne karakteriziraju takva svojstva, čime će njihove estetske vrijednosti dovesti do jačeg izražaja. Pritom taj prostor, svojim mirisom pretvaraju u idilično utočište za odmak od svakodnevice te ovisno o izboru bilja, imaju određeni psiho-somatski učinak na posjetitelje. Ukoliko postoje mogućnosti i adekvatan raspoloživi prostor, aromatično bilje može se ujediniti i u jedan zasebni, aromatični vrt. Na taj način se u prvi plan stavlja terapijski učinak ovog bilja i omogućava njegovo intenzivnije djelovanje. U oba aspekta, ključnu ulogu ima uređenje takvih prostora, odnosno način na koji će i u kojoj mjeri aromatična svojstva dolaziti do izražaja skupa s činjenicom da pojedini tonovi boja igraju ulogu u percepciji mirisa. Također, od velike važnosti je i pristupačnost bilja koju je moguće osigurati kroz različite elemente uređenja, bilo to na najjednostavniji način - stazama ili s druge strane, zahtjevnijim izvedbama terasa, suhozida ili nekih drugih inovativnih, a ujedno ergonomičnih konstrukcija, integriranih u skladu s topografijom prostora koji se uređuje. Dakako, kako bi cjelokupni koncept zaživio potrebno je uzeti u obzir biološka svojstva i ekološke zahtjeve aromatičnog i ljekovitog ukrasnog bilja prilikom njihove sadnje i uređenja, ali posebnu pažnju treba usmjeriti na njihove učinke i kvalitetu aromatičnih svojstava.

Točnije, potrebno je odijeliti umirujuće od stimulirajućeg bilja te izbjegavati miješanje prejakih aroma na jednom mjestu. Važno je kombiniranjem intenziteta i sličnih aroma stvoriti skladnu cjelinu.

Aromatičnost i promišljena izvedba, u međusobnoj interakciji čine vrtne prostore idealnim za poticanje svih osjetila, uz istovremeni doprinos općem boljitku populacije.

Napomena

Rad je izvod iz Završnog rada studentice Franciske Erdelj, naslova "Upotreba aromatičnog i začinskog bilja za terapijske svrhe unutar javnih gradskih vrtova", objavljenog 2020. godine na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije, Sveučilišta u Zagrebu (Erdelj, 2020).

Literatura

Akhondzadeh, S., Noroozian, M., Mohammadi, M., Ohadinia, S., Jamshidi, A.H., Khani, M. (2003). *Salvia officinalis* extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomized and placebo-controlled trial. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 28, 53-59.

Antolović, M. (2018). Inventarizacija i odabir biljnih vrsta za primjenu u vanjskom prostoru Centra za rehabilitaciju Zagreb. Diplomski rad.

Araki, R., Sasaki, K., Onda, H., Nakamura, S., Kassai, M., Kaneko, T., Isoda, H., Hashimoto, K. (2020). Effects of Continuous Intake of Rosemary Extracts on Mental Health in Working Generation Healthy Japanese Men: Post-Hoc Testing of a Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 12, 3551, 1-11.

Bahmani, M., Khaksarian, M., Rafieian-kopaei, M., Abbasi, N. (2018). Overview of the Therapeutic Effects of *Origanum vulgare* and *Hypericum perforatum* Based on Iran's Ethnopharmacological Documents. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research*, 12 (7), 1-4.

Bakker, I., Van der Voordt, T. (2010). The influence of plants on productivity. *Facilities*, 28 (9/10), 416-439.

Borovac, M. (2005). *Začini i začinsko bilje*. Zagreb: Mozaik knjiga.

Cooper Marcus, C., Barnes, M. (1999). *Healing gardens: therapeutic benefits and design recommendations*, 1st edition. New York: Wiley.

Crupi, R., Mazzon, E., Marino, A., La Spada, G., Bramanti, P., Battaglia, F., Cuzzocrea, S., Spina, E. (2011). *Hypericum perforatum* treatment: effect on behaviour and neurogenesis in a chronic stress model in mice. *BMC Complement Altern Med.*, 11 (7), 1-10.

- Dauqan, E.M., Abdullah, A. (2017). Medicinal and Functional Values of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) Herb. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 5, 17-22.
- Dorbić, B., Temim, E. (2014). Utjecaj zelenila i parkovnog modernizma na društveni život stanovnika Šibensko-kninske županije. *Agronomski glasnik*, 76 (6), 327-348.
- Dorbić, B., Zemunović, L., Zemunović, T., Friganovic, E., Temim, E., Arar, K. (2018). Istraživanje općih saznanja o nekim vrstama trajnica na Mediteranu. *Glasilo Future*, 1 (5-6), 1-12.
- Dravigne, A., Lineberger, R.D. (2008). The effect of live plants and window views of green spaces on employee perceptions of job satisfaction. *American society for horticultural science*, 43 (1), 183-187.
- Dudaš, S. (2017). Aromatično i ljekovito bilje. Interna skripta. Veleučilište u Rijeci. 91 str.
- Dujmović, J. (2016). Terapijski vrtovi i terapijska hortikultura kao intervencija u zdravstvu. *Soc. psihijat*, 44, 14-21.
- Erdelj, F. (2020). Upotreba aromatičnog i začinskog bilja za terapijske svrhe unutar javnih gradskih vrtova. Fakultet šumarstva i drvene tehnologije. Sveučilište u Zagrebu. Završni rad.
- Farr, S. A., Niehoff, M. L., Ceddia, M. A., Herrlinger, K. A., Lewis, B. J., Feng, S., Welleford, A. S., Butterfield, D. A., Morley, J. E. (2016). Effect of botanical extracts containing carnosic acid or rosmarinic acid on learning and memory in SAMP8 mice. *Physiol. Behav*, 165, 328-338.
- Fjeld, T. (2000). The Effect of Interior Planting on Health and Discomfort among Workers and School Children, *Hort Technology horttech*, 10 (1), 46-52.
- Franjić, J., Škvorc, Ž. (2014). *Šumsko zeljasto bilje Hrvatske*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.
- Franjić, J., Škvorc, Ž. (2020). *Šumsko drveće i grmlje Hrvatske*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.
- Grdinić, V., Kremer, D. (2009). *Ljekovito bilje i ljekovite droge: farmakoterapijski, botanički i farmaceutski podaci*. Zagreb: Hrvatska ljekarnička komora.
- Guarino, C., De Simone, L., Santoro, S. (2008). Ethnobotanical study of the Sannio Area, Campania, Southern Italy. *Ethnobotany Research & Applications*, 6, 255-317.
- Han, K-T., Li-Wen, R. (2019). Effects of Indoor Plants on Self-Reported Perceptions: A Systemic Review. *Sustainability*, 11, 4506.

Husti, A.M., Conțiu, I., Radu, M., Neacșu, I., Cantor, M. (2015). Psychological Benefits of Ornamental Plants Used in Office Environments. *Bulletin UASVM Horticulture*, 72 (1), 101-107.

Karuza-Stojaković, LJ. (1996). Isolation and structure of flavonoids from peppermint (*Mentha x piperita*) leaves, *Acta pharmaceutica*, 46 (4), 315-320.

Kasper S, Gastpar M, Müller W.E., Volz H.P., Dienel A, Kieser M, Möller H.J., (2008). Efficacy of St. John's wort extract WS 5570 in acute treatment of mild depression: a reanalysis of data from controlled clinical trials. *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci*, 258, 59-63.

Kellert, S. (1997). *Kinship to Mastery: Biophilia in Human Evolution and Development*. Washington, DC: Island Press

Kellert, S. (2005). *Building for Life: Understanding and Designing the Human-Nature Connection*. Washington, DC: Island Press.

Kellert, S. (2012). *Birthright: People and Nature in the Modern World*. New Haven: Yale University Press.

Kellert, S., Wilson, E.O. (1993). *The Biophilia Hypothesis*. Washington, DC: Island Press.

Kellert, S., Calabrese, E.F. (2015). *The Practice of Biophilic Design*.

Kennedy, D.O., Pace, S., Haskell, C., Okello, E.J., Milne, A., Scholey, A.B. (2006). Effects of cholinesterase inhibiting sage (*Salvia officinalis*) on mood, anxiety and performance on a psychological stressor battery. *Neuropsychopharmacology*, 31 (4), 845-52.

Keville, K. (2016). *The Aromatherapy Garden: Growing Fragrant Plants for Happiness and Well-Being*. Portland, Oregon: Timber Press.

Kolak, I., Šatović, Z., Rožić, I. (2001). Paprena metvica (*Mentha piperita* L.). *Sjemenarstvo*, 18 (3/4), 215-227.

Krstonošić, D., Škvorc, Ž., Franjić, J. (2017). Parkovno perenskoj jednogodišnje bilje. Sveučilište u zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije. Inetna skripta.

Latiff, Z.A., Yunus, M.Y.M. (2016). The Islamic Garden Design Principles: Thoughts for the 21 st Century. *Research Journal Of Fisheries And Hydrobiology*, 11, 175-178.

Lohr, V.I. 2010. What are the benefits of plants indoors and why do we respond positively to them? *Acta Horticulturae*, 881 (2), 674-682.

Lohr, V.I., Pearson-Mims, C.H., Goodwin, G.K. (1995). Interior Plants May Improve Worker Productivity and Reduce Stress in a Windowless Environment. *Environ. Hort.* 14, 1-10.

McCullough, M.B., Martin, M.D., Sajady, M.A. (2018). Implementing Green Wall sin Schools. *Front. Psychol*, 9, 1-5.

Mc Vicar, J. 2006: *Ljekovito i začinsko bilje*. Rijeka: Uliks.

Miller, A. (1998). St. John's Wort (*Hypericum perforatum*): clinical effects on depression and other conditions. *Altern. Med. Rev.*, 3, 18-26.

Mosleh, G.H., Badr, P., Azadi, A., Abolhassanzadeh, Z., Hosseini, S., Mohagheghzadeh, A. (2019). Wallflower (*Erysimum cheiri* (L.) Crantz) from Past to Future. *Research Journal of Pharmacognosy*, 6, 85-95.

Moss, L., Rouse, M., Wesnes, K.A., Moss, M. (2010). Differential effects of the aromas of *Salvia* species on memory and mood. *Human Psychopharmacology*, 25, 388-396.

Moss, M., Cook, J., Wesnes, K., Duckett, P. (2013). Aromas of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults. *The International journal of neuroscience*, 113, 15-38.

Nikolić, T., Kovačić, S. (2008). *Flora Medvednice. 250 najčešćih vrsta Zagrebačke gore*. Zagreb: Školska knjiga.

Nikolić, T. (2020). *Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Magnoliidae – porodice FAG- ZYG. Ekskurzijska flora*. Zagreb: Alfa d. d.

Nikolić, T. ur. (2021). *Flora Croatica Database* (URL <http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Paradičković, N. (2014). *Ljekovito i začinsko bilje*. Nastavni materijal za modul Ljekovito i začinsko bilje. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Interna skripta.

Prasanth Reddy, P., Ravi Vital, K., Varsha, P.V., Satyam, S. (2014). Review on *Thymus vulgaris* Traditional Uses and Pharmacological Properties. *Med. Aromat. Plants*, 3, 164, 1-3.

Qin, J., Chanjuan, S., Xin, Z., Leng, H., Lian, Z, (2013). The effect of indoor plants on human comfort. *Indoor and Built Environment*, 23, 709-723.

Raanaas, R.K., Horgen Evensen, K., Rich, D., Sjøstrøm, G. Patil, G. (2011). Benefits of indoor plants on attention capacity in an office setting. *Journal of Environmental Psychology*, 31 (1), 99-105.

Redžić, S.S. (2007). The ecological aspect of ethnobotany and ethnopharmacology of population in Bosnia and Herzegovina. *Coll. Antropol.*, 31 (3), 869-890.

Sagdiç, O., Kuşçu, A., Ozkan, M., Özçelik, S. (2002). Effect of Turkish spice extracts at various concentrations on the growth of *E. coli*. *Food Microbiology*, 19, 473-480.

Sahin, F., Gulluce, M., Daferera, D., Sokmen, A., Polissiou, M., Agar, G. (2004). Biological activities of the essential oils and methanol extract of *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* in the Eastern Anatolia region of Turkey. *Food Control*, 15, 549-557.

Scarborough, J. (1978). Theophrastus on herbals and herbal remedies. *Journal of the History of Biology*, 11, 353-385.

Shelton, R.C., (2009). St John's wort (*Hypericum perforatum*) in major depression. *Journal of Clinical Psychiatry*, 5, 23-7.

Söderlund, J., Newman, P. (2017). Improving Mental Health in Prisons Through Biophilic Design. *The Prison Journal*, 97 (6), 750-772.

Stangl, M. (2008). *Vrt – Moj hobi*. Split: Marjan tisak.

Toyoda, M., Yukota, Y., Barnes, M., Kaneko, M. (2020). Potential of small indoor plant in the desk for reducing office workers stress. *Hor. Technology*, 30 (1), 55-63.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423).

Ulrich, R.S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224, 420-421.

Židovec, V., Skendrović Babojelić, M., Šarić, D. (2015). *Osnove ukrasne hortikulture u obrazovanju i terapiji*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.

Primljeno: 18. svibnja 2021. godine

Received: May 18, 2021

Prihvaćeno: 30. lipnja 2021. godine

Accepted: Jun 30, 2021

Agronomska i gospodarska vrijednost facelije

Agronomic and economic value of phacelia

Dubravka Dujmović Purgar^{1*}, Mateja Palčić¹, Klara Barić¹, Dario Jareš¹, Zlatko Svečnjak¹

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.4.2-3.5

Citiranje/Citation²

Sažetak

Facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) je jednogodišnja zeljasta biljna vrsta uspravne stabljike, razdijeljenih listova i karakterističnih sitnih, plavoljubičastih cvjetova skupljenih u kovrčicu (*cincinnus*). Može se uzgajati kao kultivirana vrsta za zelenu gnojidbu jer poboljšava plodnost tla obogaćivanjem organskim tvarima. Na tlu podložnom eroziji facelija se sije kao zaštitni usjev, a kao pokrovni usjev pomaže u potiskivanju korova, ima i nematocidno djelovanje pa poboljšava pedohigijenu tla. Može se uzgajati i za proizvodnju zelene krme, silaže i sijena za hranidbu stoke. Međutim, zbog visokog udjela nektara i peludi u cvijetu, facelija je potencijalno jedna od najznačajnijih medonosnih vrsta. Zbog velikog broja cvjetova, biljka odnosno usjev facelije je odlična paša za medonosne i solitarne pčele, te bumbare, a cvatnja može trajati i do šest tjedana. Ima korisnu ulogu za oprašivače, ali isto tako doprinosi boljoj oplodnji ratarskog, povrtlarskog, ljekovitog i drugog bilja. Poznata su i ljekovita svojstva facelije, a ima i ornamentalni značaj. Agronomska i gospodarska vrijednost facelije proizlaze iz njezinih morfoloških, bioloških i ekoloških svojstava.

Ključne riječi: korov, zelena gnojidba, krmna kultura, zaštitni usjev, medonosna vrsta.

Abstract

Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) is an annual herbaceous plant species with erect stem, split leaves and characteristic small, bluish-purple flowers gathered in an inflorescence like a curl (*cincinnus*). It can be grown as a cultivated species for green manure because it improves soil fertility with organic matter. On soil susceptible to erosion, phacelia is sown as a cover crop it helps suppression weeds and has a nematocidal effect that improves on soil pedohygiene. It can be grown for green fodder, silage and hay for animal feed. However, due to the high content of nectar and pollen in the

¹ Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska.

* E-mail: dpurgar@agr.hr.

² Dujmović Purgar, D., Palčić, M., Barić, K., Jareš, D., Svečnjak, Z. (2021). Agronomska i gospodarska vrijednost facelije. *Glasilo Future*, 4(2-3), 65–76. / Dujmović Purgar, D., Palčić, M., Barić, K., Jareš, D., Svečnjak, Z. (2021). Agronomic and economic value of phacelia. *Glasilo Future*, 4(2-3), 65–76.

flower, phacelia is one of the most important honey plants. Due to the large number of flowers, the plant or crop of phacelia is an excellent pasture for honey and solitary bees and bumblebees. The flowering can last up to six weeks. It has useful role for pollinators, but also contributes to better fertilization of field crops, vegetable, medicinal and other plants. The medicinal properties of phacelia are also known, as well as ornamental significance. The agronomic and economic value of phacelia becomes from its morphological, biological and ecological characteristics.

Key words: weed, green manure, fodder crops, cover crop, honey species.

Uvod

Facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) je jednogodišnja zeljasta biljna vrsta koja se može uzgajati kao kultivirana vrsta za različite namjene. Dosad je više autora istraživalo morfološka i biološka svojstva, te ekološke uvjete rasta facelije (Dubravec i Dubravec, 1998; Gilbert, 2003; Petanidou, 2003; Brkljača, 2007; Ates et al., 2010; Svečnjak, 2011; Popović et al., 2017a; 2017b; 2019).

Facelija je biljna vrsta porijeklom iz Sjeverne Amerike koja je unesena u Europu u 19. stoljeću kao medonosna, ukrasna i krmna biljka. Danas je njen gospodarski potencijal puno veći što se vidi iz brojnih istraživanja. Faceliju kao zelenu gnojidbu istraživali su Dudley et al. (1990. cit. Hulina, 1993) i Dudley i Williams (1991 cit. Hulina, 1993), te Allison i Hetschkun (1990 cit. Hulina, 1993). Facelija kao pokrovni usjev u vinogradima bila je zanimljiva Gilbertu (2003) i Karoglan Todorović (2010). O nematocidnom djelovanju facelije govore Svečnjak (2011) i Šubić (2016). Krmna vrijednost facelije bila je važna za istraživanja Ates et al. (2010), Kälber et al. (2014) te Popović et al. (2017a). Facelija je potencijalno jedna od najznačajnijih medonosnih vrsta (Williams, 1997; Petanidou, 2003; Puškadija et al., 2004; Vranješević, 2009; Wróblewska, 2010; Kobeščak et al., 2015; Popović et al., 2020). Poznata su i ljekovita svojstva facelije, a ima i ornamentalni značaj.

S obzirom da agronomska i gospodarska vrijednost facelije proizlazi iz njezinih morfoloških, bioloških i ekoloških svojstava bili su zanimljiva tema za izradu ovog rada.

Morfologija, biologija i ekologija facelije

Facelija je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice Hydrophyllaceae unutar reda Boraginales (Nikolić 2021). Cijela biljka facelije je gusto prekrivena bijelim, kratkim i tvrdim dlakama (Hulina, 2011). Uspravna stabljika naraste od 60 do 90 cm, a počinje se granati u donjem dijelu (Brkljača, 2007). Na svakoj grani nalazimo postrane grane koje nose jedan ili više cvatova. Listovi su izmjenični, nepravilno perasto usječeni i nalik na listove vratića (op. *Tanacetum vulgare* L.) (Hulina, 1993). Korijen je vretenast i razgranjen, te prodire duboko u tlo. Na taj način popravljajući strukturu tla, a odumiranjem nadzemne i podzemne mase ostavlja značajne količine organske tvari i vezanog dušika, što ovu biljku čini pogodnom za poboljšavanje plodnosti tla (Dubravec i Dubravec, 1998; Brkljača, 2007).

Cvjetovi facelije su sitni, pravilni i pentamerni (peteročlani). Vjenčić je zvonoliko okruglast, dug 7-8 mm, a obojen je plavo-ljubičasto ili svijetloplavo, rijetko je bijele boje. Latice su u gornjem dijelu ljubičaste, a pri dnu prelaze u bijelu boju (Hulina, 1993; Brkljača, 2007). Čaška se sastoji od linealnih lapova (Dubravec i Dubravec, 1998). Prašnici imaju duge filamente pa strše iz cijevi vjenčića, a prašnice su purpurno crvene (Hulina, 1993; Dubravec i Dubravec, 1998). Plodnica je nadrasla, a njuške tučka obično su glavičastog oblika (Dubravec i Dubravec, 1998). Cvjetovi na kratkim stapkama, njih 15-20 pa i više, skupljeni su u cvatove koji se nazivaju kovrčice (*cincinnus*), a smješteni su na vrhu stabljike. Cvat kovrčica mnogostruko je složen i toliko karakterističan da je cijeli rod dobio po tome znanstveno ime (grčki fakelos=svežanj) (Hulina, 1993). Cvjetovi se razvijaju i otvaraju od osnove prema vrhu. Jedna biljka sadrži između 5000 i 7000 cvjetova (Brkljača, 2007). Plod facelije je dug jajolik mnogosjemeni tobolac, veličine 3-4 mm, pri vrhu s baršunastim dlakama (Hulina, 1993; Dubravec i Dubravec, 1998). Unutar plodova nalaze se vrlo sitne 3-4 sjemenke. Masa 1000 sjemenki iznosi oko 2,1 gram. Nezrelo sjeme je bijele boje, zatim postaje narančasto, dok je zrelo sjeme tamnosmeđe do crne boje (Brkljača, 2007).

Facelija je biljka dugog dana (Gilbert, 2003). Dužina vegetacije facelije iznosi 120-140 dana. Klijanje sjemeni facelije inhibirano je sunčevim svjetlom zbog čega ono ne smije ostati na površini, te se prilikom sjetve treba pokriti zemljom (Hulina, 1993; Svečnjak, 2011; Popović et al., 2017a; 2017b; 2019). Facelija traži nižu temperaturu tla i vlažno tlo za nicanje, iako će rasti i u toplom i suhom tlu (Gilbert, 2003). Nakon što nikne, usjev ima vrlo brzi vegetativni porast tako da u pravilu zaguši sve korove (Svečnjak, 2011).

Jedna od najznačajnijih vrijednosti facelije je njena duga i obilna cvatnja koja počinje 30 dana nakon nicanja (Hulina, 1993). Sukcesivnom sjetvom osigurava se cvatnja u trajanju od šest do maksimalno osam tjedana (Gilbert, 2003). Sjetvom u vremenskim razmacima cvatnja se može produžiti na razdoblje od svibnja do listopada (Hulina, 1993). Cvatnja facelije je znatno kraća na području Mediterana u odnosu na kontinentalni klimat (Petanidou, 2003). Optimalne temperature za rast facelije su od 16 do 24 °C koje su važne za produkciju nektara (Svečnjak, 2007). Otporna je na mrazeve (do -5 °C), pa čak podnosi temperaturu od -8°C (Ates et al., 2010), stoga se može sijati i u kasnu jesen. Uspješno raste u područjima na kojima godišnje padne između 350-900 mm kiše (Ates et al., 2010). Facelija se prilagođava različitim tipovima tala, ali najbolje uspijeva na dobro isušenom i glinenom tlu, te tlima s prozračnom teksturom, pH 5-8.5 (Ates et al., 2010). Faceliji je potrebna velika količina vode za rast i razvoj, te za proizvodnju nektara (Petanidou, 2003).

Facelija se najviše uzgaja u kontinentalnim dijelovima Hrvatskoj gdje daje obilje nektara i peludi, a za uzgoj u Mediteranu mora se osigurati dovoljna količina vode navodnjavanjem (Petanidou, 2003; Svečnjak, 2007).

Gospodarska vrijednost facelije

Facelija je biljna vrsta porijeklom iz jugozapadnog dijela Sjeverne Amerike (Kalifornija, Meksiko) koja je uvedena u Europu u 19. stoljeću kao medonosna, ukrasna i krmna biljka (Hulina, 1993; Gilbert, 2003; Hulina, 2011; Popović et al., 2017b). Osim u Americi danas je prisutna i u Europi i Australiji. Facelija se može koristiti za različite namjene: za zelenu gnojdbu, kao zaštitni i pokrovni usjev, kao krmna kultura za proizvodnju zelene krme, silaže i sijena, kao antierozivna vrsta, nematocidna vrsta, te kao odlična pčelinja paša, ljekovita, ali i ukrasna vrsta (Petanidou, 2003; Svečnjak, 2007; Popović et al., 2020) (Slika 1).



Slika 1. Usjev facelije (Foto: Palčić)

Figure 1. *Phacelia* crop (Photo: Palčić)

Zelena gnojdba (sideracija)

Zelena gnojdba ili sideracija predstavlja planirano unošenje u tlo nadzemne mase pojedinih kultura uzgojenih isključivo za tu namjenu. Siderati obogaćuju tlo organskom tvari, poboljšavaju biološku aktivnost tla, povećavaju kapacitet tla za vodu, utječu na pedohigijenu i biološku drenažu, bolje korištenje teže pristupačnih hraniva, manje ispiranje hraniva i nitrata te smanjuju isparavanje vode iz tla (pokrovni usjev) kao i negativan utjecaj suše (Bogović, 2013).

Facelija tijekom svoje vegetacije usvoji značajne količine dušika i do 150 kg ha⁻¹ dušika (Ciler, 2015). U kratkom vremenu oblikuje veliku nadzemnu biljnu masu. Zbog visokog sadržaja dušika u biljci, nakon zaoravanja brzo se razgrađuje u tlu (Svečnjak, 2007). U istraživačkim i pokusnim stanicama u Engleskoj (Dudley et al., 1990. cit. Hulina, 1993; Dudley i Williams 1991 cit. Hulina, 1993) pratili su mogućnost iskorištavanja facelije za redukciju nitrata u tlu i recikliranje dušika. Uočeno je da u plodosmjerni žitarice – šećerna repa postoji opasnost od velikog gubitka dušika. Postrnom sjetvom tzv. "nitrogen catch crops", a među takve je uvrštena i facelija, dušik se reciklira (Allison i Hetschkun, 1990 cit. Hulina, 1993). Facelija se može zaorati završetkom cvatnje, zbog čega je pogodna i za zelenu gnojdbu vinograda ili voćnjaka. Pri uzgoju facelije za zelenu gnojdbu (sideraciju) siju se nešto veće količine sjemena (Svečnjak, 2011).

Facelija kao zaštitni usjev

Erozija tla ili odnošenje tla vodom ili vjetrom predstavlja najveću opasnost za degradaciju ili trajni gubitak tla na strmim terenima. Erozijom je zahvaćen najplodniji, površinski sloj tla čime se direktno nanosi šteta, smanjuje i onemogućuje poljoprivredna proizvodnja (Smiljanović, 2018). Pri zaštiti tla od erozije vjetrom najprihvatljivija agrotehnička mjera je tlo obraslo vegetacijom i zadržavanje biljnih ostataka na površini tla (Kisić, 2017). Stoga, sjetva zaštitnih usjeva je dopunska mjera prevencije erozije vjetrom i treba se kombinirati s agrotehničkim mjerama obrade tla u polju koje se provode svake godine (Kisić, 2017).

U novije vrijeme facelija se koristi kao zaštitni usjev jer je vrlo korisna na tlu koje je podložno eroziji zato što ima dobro razvijen korjenov sustav, brz ritam rasta i svojim listovima dobro pokriva i štiti tlo (Hulina, 1993). Facelija u kombinaciji s leguminozama bila bi također vrlo dobar zaštitni usjev, no ovaj potencijal nije dostatno istražen (Vranješević, 2009).

Facelija kao pokrovni usjev

Pokrovni usjevi podrazumijevaju pokrivenost tla, a imaju višestruku namjenu od održavanja ugođenosti tla, zaštite tla protiv vremenskih neprilika, konzervacije hraniva u tlu te borbe protiv korova (Stipešević et al., 2009). Sjetvom biljnih vrsta kao pokrovnih biljaka ili malča osigurava se stalna pokrovnost tla (voćnjaci i vinogradi). Malč biljke u jednogodišnjim usjevima siju se u jesen, a uništavaju (mehanički ili kemijski) u proljeće pred sjetvu kulture (Barić, 2015).

Facelija kao pokrovni usjev brzo pokriva površinu tla i na taj način sprječava nicanje i rast korova, pridonosi izgradnji organske tvari u tlu, a time i sprečava gubitak hraniva. Kako ima brzi porast, u optimalnim uvjetima za rast i razvoj, s dovoljno vlage u početnim fazama rasta, brzo zaguši korove te ostavlja tlo čistim od korova (Karoglan Todorović, 2010). Biljke koje ne pripadaju skupini mahunarki, kao što je facelija, mogu se koristiti za iskorištavanje viška dušika iz prethodnog usjeva te za poboljšavanje dinamike dušika u tlu, kao i dostupnog fosfora i kalija za sljedeći usjev. Te biljke ne fiksiraju dušik, no pridonose izgradnji organske tvari u tlu i sprečavaju ispiranje hraniva (Karoglan Todorović, 2010). Korištenje facelije kao pokrovnog usjeva povećava se u vinogradima (Gilbert, 2003).

Facelija kao nematocidna vrsta

Nematode su značajni štetnici kultiviranih biljaka širom svijeta. Jedan od načina nekemijskog suzbijanja je i primjena nematocidnih biljaka.

Faceliju smatramo nematocidnom biljkom te je zbog toga jako korisna za očuvanje pedohigijene tla. Rezultati istraživanja provedenih u Njemačkoj, ukazuju da je uzgoj facelije kao međuusjeva smanjio

broj repine nematode u tlu za 20-30% (Svečnjak, 2011). Međutim, treba naglasiti da povoljan učinak facelije na smanjenje broja nematoda u tlu nije utvrđen kod svih istraživača (Svečnjak, 2011). Šubić (2016) navodi da kulture koje se koriste u zelenoj gnojidbi (npr. rauola, facelija, repica, uljna rotkva), zatim smjese za zelenu gnojidbu koje sadrže lupinu, stočni grašak, faceliju, aleksandrijsku djetelinu, heljdu i uljnu rotkvu, smanjuju populaciju cistolikih nematoda (*Globodera*) u tlu.

Facelija kao krmna kultura

Mogućnost proizvodnje i hranidbe stoke zelenom krmom određena je vrstama i sortimentom krmnih biljaka koje imaju visoki prinos, dobru kvalitetu, kratku vegetaciju, visoki stupanj regeneracije, mogućnost korištenja različitih pedo-klimatskih uvjeta kao i mogućnost nabave sjemena po izrazito niskim cijenama (Hulina, 1993).

Facelija se može iskoristiti za proizvodnju zelene krme, te silaže i sijena. Zbog velikog udjela lisne mase u ukupnoj suhoj tvari facelija daje male prinose sijena, te se uglavnom koristi u zelenom stanju ili kao silaža (Brkljača, 2007; Popović et al., 2017a). Stoka nerado jede svježu faceliju (Končar, 2002), a radi sušenja lisne mase i otpadanja suhog lista uglavnom se koristi za izradu silaže (Ciler, 2015). Hulina (1993) navodi da se facelija prema svojoj hranidbenoj vrijednosti nalazi između crvene djeteline i inkarnatke, a može biti i ukusnija od lucerne, dok Svečnjak (2007) navodi da je facelija prema hranjivim vrijednostima slična slabijim djetelinama.

Ates et al. (2010) istraživali su hranidbenu vrijednost facelije u različitim fazama rasta, a zaključili su da facelija u subtropskim predjelima u suhim uvjetima može dati svoj maksimum uzimajući u obzir prinos zelene mase i prinos suhe mase, te sadržaj minerala. Također pruža optimalnu hranjivu kvalitetu za životinje u sezoni rasta. U istraživanju Kälber et al. (2014) koje je provedeno u Švicarskoj napravljena je analiza sastava mliječnih masti u mlijeku krava koje su se hranile heljdom, facelijom i cikorijom u različitim fenološkim stadijima, te je zaključeno da fenološka faza krme nije utjecala na sastav masnih kiselina u mlijeku.

Facelija kao medonosna vrsta

Medonosno bilje pčelama daje pčelinju pašu i osnova je za dobivanje pčelinjih proizvoda. Med je pčelinji proizvod koji nastaje preradom nektara ili medljike (medne rose). Facelija predstavlja atraktivnu pašu za medonosne pčele i bumbare (Kobeščak et al. 2015), a ubraja se među 20 najboljih medonosnih vrsta (Gilbert, 2003).

Brojni cvjetovi facelije bogati su peludom, te obilno luče sladak nektar tijekom cijelog dana (Hulina, 1993). Cvjetovi sadrže puno nektara s prosječnim sadržajem od 1,42 mg po cvijetu (Wróblewska, 2010). U istraživanju koje je provela Williams (1997) utvrdila je da što je veće izlučivanje nektara kod facelije veći je i broj posjeta oprašivača što direktno utječe i na reprodukciju biljke. Treba napomenuti

da produkcija nektara može značajno varirati ovisno o klimatskim uvjetima, te da su optimalne temperature za lučenje nektara od 16 do 24°C (Svečnjak, 2011). Prema literaturi, produkcija nektara i koncentracija šećera u cvijetu facelije raste tijekom jutarnjih sati i dostiže svoj maksimum oko podneva, a zatim opada u poslijepodnevnom satima. Pčele najčešće posjećuju cvjetove facelije između 11.00 i 16.00 h. Međutim, prema istraživanju Kobeščak et al. (2015) koje je provedeno u Zagrebu najveći broj medonosnih pčela na faceliji utvrđen je u razdoblju od 15:00 do 17:00. Važan značaj facelije je da medi poslije bagrema, te je ova paša izvrsna za popunjavanje bespašnih razdoblja ljeti u kontinentalnoj Hrvatskoj (Kobeščak et al., 2015).

Med facelije je u tekućem stanju, bezbojan do svijetlozelene boje, dok nakon kristalizacije poprima bjelkastu, a ponekad i blago zlatnu boju. Med je ugodna okusa i ubraja se među najbolje vrste (Hulina, 2011). Med sadrži oko 90% fruktoze i glukoze, bjelančevine, organske kiseline, i više od 25 mikro i makro elemenata važnih za organizam. Sadrži i vitamine iz grupe B, zatim C, K, E, provitaminom A (Puškadija et al., 2004). Primjenjuje se u industriji slatkiša, medenjaka, kolača, torti, bombona, likera i slatkih vina, sokova i sirupa, te džemova i marmelada (Vranješević, 2009). Zbog svoje kvalitete ovaj med i miješanjem s drugim vrstama meda zadržava aromu pa je dobar i za pospješivanje ostalih vrsta meda (Brkljača, 2007).

Uzgoj facelije kao usjeva pune vegetacije može osigurati od 100 do 450 kg meda po hektaru vrlo visoke kvalitete (Svečnjak, 2007). Inozemna iskustva navode da se može osigurati čak od 500 do 1000 kg meda po hektaru (Brkljača, 2007; Popović et al., 2020), a Jaramaz (2012) navodi čak i više od 1000 kg meda po hektaru. Ako se taj iznos pomnoži sa 3,5 eura (koliko prosječno stoji kilogram meda), dobit će se ukupan prihod od 3.500 eura, te ako se ovome doda i zarada na oko 50 kg cvjetnog praha i 600 kg sjemena, može se reći da je dobit velika.

Faceliji kao medonosnoj kulturi potrebna je velika količina vode za rast i razvoj, te za proizvodnju nektara. Nedostatak vode u ljetnim mjesecima u mediteranskim uvjetima je ograničavajući faktor za uzgoj bez navodnjavanja, jer u kserofitnim uvjetima facelija ne proizvodi dovoljne količine nektara (Petanidou, 2003; Popović et al., 2020).

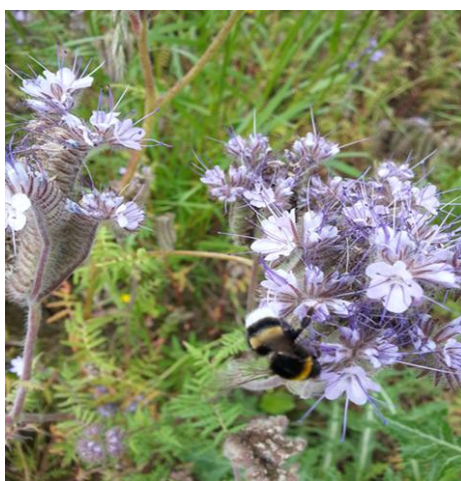
Značaj facelije za insekte

"Insektne" biljke su one biljne vrste s visokim udjelom kvalitetnog nektara i peluda koji su važni za hranjenje korisnih insekata. Ciljano se siju kako bi privukli kukce oprašivače, ali i grabežljivce i parazite štetnih kukaca. Mogu se sijati u različito vrijeme kako bi cvatnja trajala cijelo godišnje doba ili u ciljano razdoblje godine kako bi pomogla razvoj korisnih kukaca koji bi suzbijali štetnike (Gilbert, 2003).

Cvijet facelije izlučuje pelud koji je bogat proteinima, što je kukcima važno za proizvodnju jaja, te nektar koji je bogat ugljikohidratima, što kukcima daje energiju (Gilbert, 2003). Međutim, s facelijom valja biti i oprezan. Cvjetovi facelije su toliko atraktivni kukcima oprašivačima da bi mogli uskratiti oprašivanje drugih biljaka kojima je to potrebno. Stoga, ukoliko postoji velika površina facelije koja je u periodu cvjetanja, treba dobro planirati sjetvu druge kulture (Gilbert, 2003).

U istraživanju koje su proveli Kobeščak et al. (2015) pratila se posjećenost pčela i drugih oprašivača na paši facelije u odnosu na vremenske uvjete i fenofazu cvatnje. Najzastupljeniji oprašivači na faceliji bile su medonosne pčele, zatim solitarne pčele, te bumbari (Slika 2). Od ostalih oprašivača, na cvjetovima facelije vrlo rijetko su zamijećene vrste iz roda *Diptera* i *Coleoptera*, božja ovčica (*Coccinella septempunctata*) i prišlica (*Episyrphus balteatus*) iz porodice Syrphidae. Vrijeme cvatnje facelije izvrsno je za popunjavanje bespašnih razdoblja u kontinentalnoj Hrvatskoj ljeti, te na taj način može osigurati izdašniju pašu pčelama u duljem razdoblju. Radi produljenja razdoblja cvatnje, facelija se može sijati od ožujka do kraja srpnja u vremenskim razmacima od 3 do 4 tjedna (Svečnjak, 2011).

Usjev facelije zbog velike gustoće cvjetova koji daju krmu za pčele i bumbare (osam vrsta), te cvatnje koja traje preko 6 tjedana pridonosi očuvanju populacije kukaca (Hulina, 1993; Hulina 2011).



Slika 2. Bumbar na cvijetu facelije (Foto: Palčić)

Figure 2. Bumblebee on a phacelia flower (Photo: Palčić)

Ljekovita svojstva facelije

Facelija ima brojna ljekovita svojstva, a posebno su cijenjena ljekovita svojstva meda facelije. On djeluje antibakterijski, antiprotozoično, antimikotično i protuupalno kod upale usne šupljine i grla. Također je dobar za crijevna oboljenja, kod žutice, kao diuretik, pomaže rekonvalescentima nakon operacija i bolesti, ali i osobama koje se fizički naprežu (Vranješević, 2009; Popović et al., 2020).

Višegodišnjim istraživanjima ustanovljeno je da usporava starenje i produžava životni vijek (Jašmak, 1980). Puškadija et al. (2004) navode da se sjeme facelije koristi u farmaciji u izradi lijekova.

Ukrasna vrijednost facelije

Zahvaljujući različitim uzgojnim oblicima, boji cvjetova i listova, ali i njihovoj strukturi, veličini, teksturi i mirisu ukrasne biljne vrste pružaju bogat temelj za maštovite vrtne kombinacije (Hulina, 2011).

Zbog svoje boje, brojnosti cvjetova i dopadljivog oblika cvata facelija se uzgaja kao ukrasna biljka (Hulina, 2011). Facelija ima prelijepu plavoljubičaste latice koje su u gornjem dijelu ljubičaste, a pri dnu prelaze u bijelu boju (Brkljača, 2007). Cvjetovi formiraju atraktivan spiralan cvat kovrčicu (*cincinnus*). Cvatnja facelije može se sjetvom u vremenskim razmacima produžiti i na razdoblje od svibnja do listopada. Osim lijepih i mirisnih cvjetova, facelija ima i snažnu stabljiku (Puškadija et al., 2004).

Zbog atraktivnih cvjetova (Slika 3) te čvrste i žilave stabljike facelija se može koristiti kao svježe rezano cvijeće jer u vazama s vodom prilično dugo ostaje svjež (Gilbert, 2003), ali se može iskoristiti i kao sušena dekoracija. Visoka dekorativna vrijednost facelije može se upotrijebiti pri izradi kamenjara, cvjetnih gredica, cvjetnih otoka, te za cvjetne rubove (Wróblewska, 2010). Uzgojem facelije na rubnim dijelovima prometnica, na nasipima i drugim površinama koje su obično zapuštene i zakorovljene postigao bi se estetski i zaštitni učinak (Hulina, 1993).



Slika 3. Cvat facelije (Foto: Palčić)

Figure 3. *Phacelia* inflorescence (Photo: Palčić)

Zaključak

Facelija je biljna vrsta porijeklom iz Sjeverne Amerike koja je uvedena u Europu u 19. stoljeću kao medonosna, ukrasna i krmna biljka. Danas se kao jednogodišnja zeljasta biljka dugog dana najviše uzgaja u kontinentalnim dijelovima Hrvatskoj gdje daje obilje nektara i peludi.

Cvatnja facelije je znatno kraća na području Mediterana u odnosu na kontinentalni klimat, a za uzgoj u Mediteranu mora se osigurati dovoljna količine vode navodnjavanjem.

Facelija se može koristiti za različite namjene od zelene gnojidbe, kao krmna kultura, antierozivna vrsta, nematocidna vrsta, te kao odlična pčelinja paša, ljekovita, ali i ukrasna vrsta.

*Rad je izvod iz diplomskog rada Mateje Palčić: Uporabna vrijednost facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) u poljoprivrednoj proizvodnji (vidi literaturu).

Literatura

Ates, E, Coskuntuna, L, Tekeli, A.S. (2010). Plant growth stage effects on the yield, feeding value and some morphological characters of the fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). *Cuban Journal of Agricultural Science*, 44 (4), 425-428.

Barić, K. (2015). Integrirano suzbijanje korova. *Gospodarski list*, 22, 47-55.

Bogović, M. (2013). Zelena gnojidba ili sideracija. <http://www.agroklub.com/ratarstvo/zelena-gnojidba-ili-sideracija/9305/>. Pristupljeno 25.10.2020.

Brkljača, J. (2007). Facelija – omiljena biljka pčelara. *Green Garden*, 50, 18.

Ciler, Z. (2015). Facelija (*Phacelia tanacetifolia*). <https://www.savjetodavna.hr/2015/09/07/facelija-phacelia-tanacetifolia/?print=print> . Pristupljeno 15.03.2021.

Dubravec, K. D., Dubravec, I. (1998). *Kultivirane biljne vrste Hrvatske i susjednih područja*. Zagreb: Školska knjiga.

Hulins, L. (2003). *Phacelia tanacetifolia*: what we know about its suitability as an insectary plant and cover crop in the Mid-Atlantic region. Small Farm Success Project. Sustainable Agricultural Systems Lab, USDA, USA.

Hulina, N. (1993). Facelija – *Phacelia tanacetifolia* Benth. privlači pažnju znanstvenika i poljoprivrednika. *Agronomski glasnik*, 1-2, 125-129.

Hulina, N. (2011). Više biljke stablašice. Zagreb: Golden marketing.

Jaramaz, M. (2012). Izrada prijedloga projekta "Poticanje uzgoja facelije u gradu Zagrebu" za program financiranja Europske unije. Specijalistički rad, Osijek.

Jašmak, K. (1980). Medonosno bilje. Beograd: Nolit.

Kälber, T., Kreuzer, M., Leiber, F. (2014). Milk fatty acid composition of dairy cows fed green whole-plant buckwheat, phacelia or chicory in their vegetative and reproductive stage. *Animal Feed Science and Technology* 193, 71–83.

Karoglan Todorović, S. (2010). Agricultural Pollution Control Project (Projekt kontrole onečišćenja u poljoprivredi). Demonstracijski program mjera dobre poljoprivredne prakse. Stega tisak, Zagreb.

Kisić, I. (2017). Erozija vjetrom. *Hrvatske vode*, 25, 1-12

Kobeščak, K., Bubalo, D., Svečnjak, Z., Uher, D., Svečnjak, L., Prđun, S. (2015). Posjećenost pčela (*Apis mellifera carnica* P. 1879) na paši facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Proceedings 50th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture, Opatija, 389-393.

Končar, M. (2002). Facelija (*Phacelia tanacetifolia*). *Pčelar*, 3-4.

Nikolić, T. ur. (2021). Flora Croatica Database. <<http://hirc.botanic.hr/fcd>> Pristupljeno 28. veljače 2021.

Palčić, M. (2016). Uporabna vrijednost facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) u poljoprivrednoj proizvodnji. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet Zagreb.

Petanidou, T. (2003). Introducing plants for bee-keeping at any cost? – Assessment of *Phacelia tanacetifolia* as nectar source plant under xeric Mediterranean conditions. *Plant Syst. Evol.* 238, 155-168.

Popović, V., Sikora, V., Živanović, Lj., Čurović, M., Terzić, D., Kolarić, Lj., Rajičić, V., Ikanović, J. (2017a). Sorta facelije NS Priora za proizvodnju biomase u cilju dobijanja voluminozne stočne hrane XXII Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Knjiga 1: 213-220.

Popović, V., Marjanović Jeromela, A., Vučković, S., Mihailović, V., Sikora, V., Živanović, Lj., Ikanović, J. (2017b). *Phacelia tanacetifolia* Benth - medonosna biljka. Radovi sa XXXI Savetovanja agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista. 23 (1-2), 31-38.

Popović, V., Mihailović, V., Vučković, S., Živanović, Lj., Kolarić, Lj., Ikanović, J., Rajičić, V., Jakšić, S. (2019). Produktivnost facelije u odnosu na međuredno rastojanje. 14. Simpozijum o krmnom bilju Srbije, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 69-69.

Popović, V., Vučković, S., Dolijanović, Ž., Mihailović, V., Ignjatov, M., Ljubičić, N., Aćimović, M. (2020). Phacelia honey productivity in relation to locality of cultivation. GEA (Geo Eco-Eco Agro) International Conference; Podgorica, 60-75.

Puškadija, Z., Bubalo, D., Dražić, M., Kezić, N. (2004). *Varooza - kontrola alternativnim pristupom (praktikum)*. Osijek: Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Smiljanović, S. (2018). Podzemna voda u inženjerskoj geologiji. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu Geotehnički fakultet, Varaždin.

Stipešević, B., Jug, I., Teodorović, B., Stošić, M., Jug, D., Šamota, D., Kratovalieva, S., Mukaetov, D., Kolar, D., Mikić, B., (2009). Potencijal facelije, stočnog graška i ozime grahorice kao pokrovnih usjeva u ekološkom ratarenju. Agriculture in nature and environment protection, 2nd international scientific/professional conference, 127-131.

Svečnjak, Z. (2007). Višenamjenski značaj facelije. *Gospodarski list*, 11, 53.

Svečnjak, Z. (2011). Facelija – proizvodna i medonosna. *Gospodarski list*, 11, 11.

Šubić, M. (2016). Zdravstvena ispravnost gomolja krumpira pred sadnju. *Gospodarski list*, 4, 60.

Vranješević, Lj. (2009). Održivost facelije (*Phacelia tanacetifolia*) kao zaštitnog usjeva. Diplomski rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Williams, C.S. (1997). Nectar secretion rates, standing crops and flower choice by bees on *Phacelia tanacetifolia*. *Journal of Apicultural Research*, 36 (1): 23-32.

Wróblewska, A. (2010). Flowering dynamics, nectar secretion and insect visitation of *Phacelia campanularia* A. Gray. *Acta Agrobotanica*, 63 (1), 29-35.

Primljeno: 24. ožujka 2021. godine

Received: March 24, 2021

Prihvaćeno: 30. lipnja 2021. godine

Accepted: Jun 30, 2021

Nagrade Udruga Futura u 2021. godini

Awards of the Association Futura in the year 2021

Boris Dorbić¹

društvene vijesti i obavijesti (social news and announcements)

Ove godine po prvi put Udruga Futura dodjeljuje nagrade osobama koje su unaprijedile rad Udruga. U nastavku dajemo popis nagrađenih osoba prema različitim vrstama nagrada. Svim dobitnicima čestitamo na zasluženim priznanjima!

1. Zlatna nagrada

Za osobite zasluge važne za unapređenje Udruga Futura na području znanstvenog/umjetničkog i stručnog rada – za rezultate postignute u tri ili više godina.

Emilija Friganović, dipl. ing. preh. tehn., v. pred. – Udruga Futura

Ančica Sečan, mag. act. soc. – Udruga Futura

2. Godišnja nagrada

Za osobite zasluge važne za unapređenje Futura na području znanstvenog/umjetničkog i stručnog rada - za rezultate postignute u prethodnoj godini.

Doc. dr. sc. **Boris Dorbić**, v. pred. – Udruga Futura

3. Zlatna plaketa

Za višegodišnju opće priznatu djelatnost, kojom su dolje navedene osobe znatno pridonijele razvoju Udruga Futura.

Mr. sc. **Milivoj Blažević** – Šibenik

Zdenka Bilušić, prof. – Ogranak Matice hrvatske u Šibeniku

Prof. dr. sc. **Željko Španjol** – Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

¹ Udruga Futura Šibenik, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska.

* E-mail: boris@gazette-futura.eu.

4. Srebrna nagrada

Za opće priznatu djelatnost, kojom su dolje navedene osobe znatno pridonijele razvoju Future i to za rezultate postignute tijekom posljednje 2 godine.

Prof. dr. sc. **Margarita Davitkovska** – Univerzitet sv. Kiril i Metodij Fakultet za zemjodelski nauki i hrana Skopje

Emir Delić, bsc. šum. – Bihać

Ana Šujica, univ. bsc. sylv. – Zagreb

U Šibeniku, 18. lipnja 2021.

Predsjednik Udruge

Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred.

Prikaz znanstveno-popularne radionice "Aranžmani od mediteranskog bilja"

Review of the science-popular workshop "Arrangements of Mediterranean plants"

Zdenka Bilušić^{1*}, Boris Dorbić²

prikaz radionice (review of workshop)

Znanstveno-popularna radionica "Aranžmani od mediteranskog bilja" u organizaciji OMH u Šibeniku i Stručno-znanstvene udruga Futura, a pod pokroviteljstvom TZ Grada Šibenika, održana je dana 21. i 22. svibnja u Knjižnici povodom Međunarodnog dana biološke raznolikosti i Dana zaštite prirode u Hrvatskoj.

Na popisu djelatnosti Ogranka Matice hrvatske u Šibeniku, između ostaloga, je i proučavanje, zaštita i promicanje hrvatske kulturne i znanstvene baštine. Jedan od našijenaca koji je dao doprinos našoj znanstvenoj baštini svakako je Robert Visiani Šibenčanin (09. travnja 1800. – 04. svibnja 1878.), hrvatski liječnik i botaničar, koji je studij medicine završio u Padovi, radio u Kotoru, Drnišu i Budvi, a od 1837. bio profesor na sveučilištu u Padovi gdje je osnovao prvi botanički vrt u Europi. Njegovo životno djelo *Flora Dalmatica* do danas predstavlja najsveobuhvatniju znanstvenu obradu flore Dalmacije. Rođen je u šibenskoj ulici koja danas nosi njegovo ime, kao i poznati perivoj u središtu grada. Ovaj projekt usmjeren je na edukaciju građana s ciljem informiranja i podizanja svijesti o očuvanju okoliša i klimatskim promjenama.

Inspirirajući se bogatstvom naše lokalne flore, bila nam je želja potaknuti građane na uočavanje raznolikosti oblika i tekstura u samoj prirodi i upoznavanje samoniklih divljih vrsta. Ova je tema, u današnje vrijeme posvemašnjeg otuđenja od prirode, iznimno važna i suvremena, za sve nas.

Projektom bismo voljeli potaknuti građane da krenu u istraživanje i u svom neposrednom okolišu: vrtu, obližnjoj livadi ili usput pronađu njima vizualno privlačne autohtone samonikle biljke. Svaka je biljka na svoj način zanimljiva, svaka je jedinstvena, i može postati zanimljiv dio cvjetnog aranžmana, kolažne kompozicije ili motiv slike.

Sve navedeno, kao i dosadašnja dobra iskustva u provedbi sličnih projekata, te sve više prisutna devastacija zelenih površina u gradu i okolici, ponukali su nas da se i ove godine uključimo u obilježavanje ovog značajnog datuma. Program smo osmislili kao inicijativu za buduće aktivnosti koje bi se kontinuirano naslanjale i nastavljale na ove a uključuju plan ozelenjivanja nekih gradskih i prigradskih zona autohtonim biljem i raslinjem u suradnji sa stručnim i nadležnim tijelima, podizanje razine svijesti o vrijednosti i važnosti istih kod građana, od najmlađih – vrtićke populacije,

¹ Gradska knjižnica "Juraj Šižgorić" Šibenik. Poljana 6, 22000 Šibenik, Republika Hrvatska.

* E-mail: zbilusic@knjiznica-sibenik.hr.

² Udruga Futura Šibenik, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska.

do najstarijih – u trećoj životnoj dobi kojima ovakve aktivnosti mogu uvelike doprinijeti podizanju kvalitete života i zdravlja, putem radionica i aktivističkih programa.

Za ovu godinu predvidjeli smo sljedeće aktivnosti koje bi se, u skladu s epidemiološkim mjerama, održavale u Gradskoj knjižnici "Juraj Šižgorić" Šibenik.

<u>21. 05. 2021., petak</u>
17:00
Otvorenje znanstveno-popularne radionice Aranžmani od mediteranskog bilja.
17:30 - 19:30
Radionica Samonikle ukrasne vrste za rez i aranžiranje.
Voditelji radionice: doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred. i Vinka Karađole, struč. nast.
19:30 - 20:00
Diskusija i evaluacija.
<u>22. 05. 2021., subota</u>
10:00 - 10:30
Prizemlje i 1. kat izložba cvjetnih aranžmana nastalih nastalih na radionici i likovne izložbe članova OMH u Šibeniku i gostiju Cvit u kamenu.
10:30 - 11:15
Radionica kolažiranja prešanog cvijeća.
Voditeljica radionice: Janja Parać.
11:15 - 12:00
Radionica izrade kreativnih herbarija.
Voditelji radionice: doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred. i Antonia Dorbić, mag. art. kip.
12:00 - 12:30
Poetski recital članova Ogranka i gostiju Cvit u kamenu. Podjela certifikata.

Članovi/ce organizacijskog i programskog odbora radionice:

- ✓ Zdenka Bilušić, prof. (Ogranak Matice hrvatske u Šibeniku) – predsjednica organizacijskog odbora,
- ✓ Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred. (Udruga Futura – Šibenik) – predsjednik programskog odbora,
- ✓ Emilija Friganović, dipl. ing. preh. tehn., v. pred. (Udruga Futura) – članica programskog odbora,

- ✓ Prof. dr. sc. Margarita Davitkovska (Udruga Futura – Šibenik / Fakultet za zemjodelski nauki i hrana Skopje-Sjeverna Makedonija) – članica programskog odbora,
- ✓ Prof. dr. sc. Zvezda Bogevska (Udruga Futura – Šibenik / Fakultet za zemjodelski nauki i hrana Skopje-Sjeverna Makedonija) – članica programskog odbora,
- ✓ Mr. sc. Milivoj Blažević (Šibenik) – član organizacijskog odbora,
- ✓ Antonia Dorbić, mag. art. kip. (Udruga Futura – Šibenik - Hrvatska) – članica organizacijskog odbora,
- ✓ Emir Deliće, bsc. sylv. (Bihać, Bosna i Hercegovina) – član organizacijskog odbora,
- ✓ Vinka Karađole, struč. nast. (Šibenik) – članica organizacijskog odbora.

Na radionici "Samonikle ukrasne vrste za rez i aranžiranje" sudionici su odslušali predavanje o samoniklim vrstama za rez i osnovama oblikovanja cvjetnih buketa. Poseban akcent se dao bidermajer buketu. Na praktičnoj radionici sudionici su uz koordinaciju stručne nastavnice floristike aranžirali bukete u slobodnom i bidermajer stilu. Na raspolaganju su im bile kultivirane i samonikle cvjetne vrste za rez koje su koristili u zajedničkim kombinacijama. Na kraju radionice je izvršeno i ocjenjivanje cvjetnih buketa po prilagođenoj ocjenskoj listi Floreste. Ocjenjivanje su izvršili: doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred., Vinka Karađole, struč. nast i Zdenka Bilušić, prof.). Autorima buketa su dodijeljeni prigodni certifikati za najbolje ocjenjene bukete (Slike 1. i 2).



Slika 1. Radionica izrade aranžmana (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 1. Arrangement workshop (Photo: B. Dorbić, 2021)



Slika 2. Izložba aranžmana (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 2. Exhibition of arrangements (Photo: B. Dorbić, 2021)

Na radionici kolažiranja sudionici su odslušali teoretske osnove kolažiranja cvijeća te prešano cvijeće lijepili na dekorativne kartone. Ova se tehnika u Japanu koristi više od 600 godina, a u Hrvatskoj se malo koristi. Na kraju radionice su prosljeđeni i certifikati za najbolje ocijenjene radove na temu bidermajer buketa. Sudionici su bili veoma zadovoljni s ovom radionicom (Slike 3. i 4).



Slika 3. Radionica kolažiranja (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 3. Collage workshop (Photo: B. Dorbić, 2021)

Na radionici izrade kreativnih herbarija sudionicima je objašnjena tehnika sabiranja i prešanja samoniklog bilja. Nadalje pojašnjena je i tehnika izrade uvezivanja i izrade kreativnih blokova za herbarijske zbirke (Slika 4).



Slika 4. Radionica izrade kreativnih herbarija (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 4. Creative herbarium making workshop (Foto: B. Dorbić, 2021)

Na prizemlju i 1. Katu knjižnice bile su izložene slike članova OMH u Šibeniku i njihovih gostiju "Cvit u kamenu" (Slika 5).



Slika 5. Likovna izložba "Cvit u kamenu" (Foto: B. Dorbić, 2021)

Figure 5. Art exhibition "Cvit u kamenu" (Photo: B. Dorbić, 2021)

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 godište, 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.



Kolaž: prešano cvijeće.

Autorica: Emilija Friganović.