

ISSN 2623-6575

UDK 63

GLASILO FUTURE

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

VOLUMEN 7 BROJ 5-6

PROSINAC 2024.

Glasiilo Future

Stručno-znanstveni časopis

Nakladnik:

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

Adresa uredništva:

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

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

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

🌐: www.gazette-future.eu

Uredivački odbor / Editorial Board:Izv. prof. dr. sc. Boris Dorbić – glavni i odgovorni urednik / *Editor-in-Chief*Emilija Friganović, dipl. ing. preh. teh., univ. mag. nutr., v. pred. – zamjenica g. i o. urednika / *Deputy Editor-in-Chief*Ančica Sečan, mag. act. soc. – tehnička urednica / *Technical Editor*

Prof. dr. sc. Željko Španjol – član

Mr. sc. Milivoj Blažević – član

Vesna Štibrčić, dipl. ing. preh. teh. – članica

Antonia Dorbić, mag. art. – članica

Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:

Dr. sc. Gean Pablo S. Aguiar – Savezna republika Brazil (Universidade Federal de Santa Catarina)

Prof. dr. sc. Kiril Bačevandžiev – Portugalska Republika (Instituto Politécnico de Coimbra)

Prof. dr. sc. Martin Bobinac – Republika Srbija (Šumarski fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Zvezda Bogevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

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

Prof. dr. sc. Margarita Davitkovska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

Prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Josipa Giljanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu)

Prof. dr. sc. Sezai Ercişli – Republika Turska (Atatürk University Agricultural Faculty)

Prof. dr. sc. Semina Hadžabić – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)

Doc. dr. sc. Jasna Hasanbegović – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)

Prof. dr. sc. Péter Honfi – Mađarska (Faculty of Horticultural Science Budapest)

Prof. dr. sc. Mladen Ivić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Doc. dr. sc. Anna Jakubczak – Republika Poljska (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

Dr. sc. Željko Jurjević – Sjedinjene Američke Države (EMSL Analytical, Inc., North Cinnaminson, New Jersey)

Prof. dr. sc. Mariia Kalista – Ukrajina (National Museum of Natural History of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv)

Prof. dr. sc. Tajana Krička – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Dejan Kojić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Slobodan Kulić, mag. iur. – Helenska Republika (Federation Panhellenique del' Ornithologie)

Dr. sc. Jae Hwan Lee, pred. - Republika Koreja (Natural Science Research Institute of Sahmyook University in Seoul, South Korea)

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

Prof. dr. sc. Zvonimir Marijanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu)

Semir Maslo, prof. – Kraljevina Švedska (Primary School, Lundäkerskolan, Gislaved)

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

Prof. dr. sc. Elizabeta Miskoska-Milevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana)

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

Prof. dr. sc. Ayşe Nilgün Atay – Republika Turska (Mehmet Akif Ersoy University – Burdur, Food Agriculture and Livestock School)

Doc. dr. sc. Andrea Paut – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu)

Nibir Pratim Choudhury, MBA - Republika Indija (Ph.D student i suradnik na projektu - University of Science and Technology Meghalaya)

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)

Prof. dr. sc. Azra Skender – Bosna i Hercegovina (Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću)

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

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

Doc. dr. sc. Mladenka Šarolić, prof. struč. stud. – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu)

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

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

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

Prof. dr. sc. Marko Turk – Republika Hrvatska (Visoka poslovna škola PAR)

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

Doc. dr. sc. Bojana Voučko – Republika Hrvatska (Prehrambeno-biotehnički fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Ana Vujošević – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Sandra Vuković, mag. ing. – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Vesna Židovec – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Denisa Žujo Zekić – Bosna i Hercegovina (Nastavnički fakultet Mostar)

Grafika priprema: Ančica Sečan, mag. act. soc. Objavljeno: 31. prosinca 2024. godine.

Časopis izlazi u elektroničkom izdanju dva puta godišnje, krajem lipnja i prosinca, a predviđena su i dva specijalna izdanja tijekom godine iz biotehničkog područja. Časopis je besplatan. Rukopisi i recenzije se ne vraćaju i ne honoriraju.

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

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

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

Časopis je indeksiran u CAB Abstract (CAB International).

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

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

(2024) 7(5-6) 01–63

SADRŽAJ:

Str.

Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)

S. Kušar, Nina Šajna

Biology and ecology students' biodiversity fixations: "biodiversity – the diversity of species" and "higher richness – higher nature conservation value" 01–13

Prethodno priopćenje (preliminary communication)

Emilija Friganović, Ana Matin, Tanja Bogdanović, Z. Marijanović, Maria Zvijerac, Ančica Sečan, Ana Perković, Anita Pamuković, Ljiljana Nanjara, M. Duvančić, B. Dorbić

Senzorska procjena sirupa od ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) i paprene metvice (*Mentha × piperita* L.)
Sensory evaluation of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) and peppermint (*Mentha × piperita* L.) syrups 14–30

Emilija Friganović, Ana Matin, Tanja Bogdanović, Mladenka Šarolić, Anđela Grabovac, Ančica Sečan, Ana Perković, Ljiljana Nanjara, Anita Pamuković, M. Duvančić, B. Dorbić

Senzorska procjena likera od drijena (*Cornus mas* L.) i žižule (*Ziziphus jujuba* Mill.)
Sensory evaluation of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) and jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) liqueurs 31–45

Stručni rad (professional paper)

Ivana Severović, D. Kremer

Inventarizacija drvoreda u zagrebačkom naselju Retkovec
Inventory of the tree avenue in the Zagreb settlement Retkovec 46–59

Bibliografija (bibliography)

Lucija Dorbić Jurlin

Nova knjiga: Izv. prof. dr. sc. Boris Dorbić: Tradicionalni način držanja i uzgoja europskih ptica i križanaca u Hrvatskoj
New book: Assoc. prof. Boris Dorbić: The traditional way of keeping and breeding European songbirds and hybrid birds in Croatia 60–61

Upute autorima (instructions to authors)

..... 62–63

Senzorska procjena sirupa od ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) i paprene metvice (*Mentha × piperita* L.)

Sensory evaluation of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) and peppermint (*Mentha × piperita* L.) syrups

**Emilija Friganović^{1*}, Ana Matin², Tanja Bogdanović³, Zvonimir Marijanović⁴,
Maria Zvijerac^{1,5}, Ančica Sečan⁶, Ana Perković^{1,7}, Anita Pamuković¹, Ljiljana Nanjara¹,
Marko Duvančić¹, Boris Dorbić⁸**

prethodno priopćenje (preliminary communication)

doi: 10.32779/gf.7.5-6.2

Citiranje/Citation⁹

Sažetak

Sirupi za pripremu osvježavajućih bezalkoholnih pića mogu se pripremati od biljnih ekstrakata. Cilj ovog rada bio je pripremiti uzorke sirupa od listova ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) i sirupa od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) te utvrditi prihvatljivost uzoraka napitaka pripremljenih od sirupa od strane potrošača. U tu svrhu pripremljena su i ocijenjena po tri uzorka sirupa od obje biljne vrste koji se razlikuju u trajanju ekstrakcije biljnog materijala (12, 24 ili 36 sati – vodeni ekstrakt/macerat). Podaci dobiveni senzorskom procjenom obrađeni su i analizirani u programima Microsoft Excel i IBM SPSS Statistics 25. Rezultati su prikazani kao aritmetička sredina ± standardna devijacija. U analizi podataka korištena je jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) uz Tukeyjev *post-hoc* test. Uzorci sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) obje biljne vrste visoko su ocijenjeni

¹ Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Petra Krešimira IV 30, 22300 Knin, Republika Hrvatska.

* E-mail: emilija.friganovic@veleknin.hr (Dopisna autorica).

² Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska.

³ Hrvatski veterinarski institut, Veterinarski zavod Split, Laboratorij za analitičku kemiju i rezidue, Poljička cesta 33, 21000 Split, Republika Hrvatska.

⁴ Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Ulica Ruđera Boškovića 35, 21000 Split, Republika Hrvatska.

⁵ Završena studentica stručnog prijediplomskog studija Prehrambena tehnologija.

⁶ FUTURA – stručno-znanstvena udruga za promicanje održivog razvoja, kulture i međunarodne suradnje, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Republika Hrvatska.

⁷ Studentica stručnog prijediplomskog studija Prehrambena tehnologija.

⁸ Sveučilište u Splitu, samostalni studij Mediteranska poljoprivreda, Ulica Ruđera Boškovića 31, 21000 Split, Republika Hrvatska.

⁹ Friganović, E., Matin, A., Bogdanović, T., Marijanović, Z., Zvijerac, M., Sečan, A., Perković, A., Pamuković, A., Nanjara, Lj., Duvančić, M., Dorbić, B. (2024). Senzorska procjena sirupa od ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) i paprene metvice (*Mentha × piperita* L.). *Glasilo Future*, 7(5-6), 14–30. <https://doi.org/10.32779/gf.7.5-6.2> / Friganović, E., Matin, A., Bogdanović, T., Marijanović, Z., Zvijerac, M., Sečan, A., Perković, A., Pamuković, A., Nanjara, Lj., Duvančić, M., Dorbić, B. (2024). Sensory evaluation of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) and peppermint (*Mentha × piperita* L.) syrups. *Glasilo Future*, 7(5-6), 14–30. <https://doi.org/10.32779/gf.7.5-6.2>

od strane potrošača. Iz dobivenih rezultata senzorskog ocjenjivanja sirupa od listova ljekovitog matičnjaka može se zaključiti da je najprihvatljiviji uzorak kod kojeg je priprema vodenog macerata listova trajala 36 sati dok se iz rezultata senzorskog ocjenjivanja sirupa od listova paprene metvice može zaključiti da je najprihvatljiviji uzorak kod kojeg je priprema vodenog macerata listova trajala 24 sata. Podaci pokazuju da za neka senzorska svojstva postoje statistički značajne razlike između uzoraka. Rezultati provedenog istraživanja mogu poslužiti kao osnova za daljnji razvoj sirupa na bazi ljekovitog i aromatičnog bilja.

Ključne riječi: *Melissa officinalis* L. i *Mentha × piperita* L. nutritivna i ljekovita vrijednost, sirup, tradicionalni proizvodi, senzorska procjena.

Abstract

Syrups for the preparation of refreshing non-alcoholic beverages can be prepared from plant extracts. The aim of this study was to prepare samples of syrups from lemon balm leaves (*Melissa officinalis* L.) and syrups from peppermint leaves (*Mentha × piperita* L.) and to determine the acceptability of beverage samples prepared from syrups by consumers. For this purpose, three syrup samples from each plant species were prepared and evaluated, differing in the duration of extraction of plant material (12, 24 or 36 hours – aqueous extract/macerate). The data obtained from the sensory evaluation were processed and analyzed in Microsoft Excel and IBM SPSS Statistics 25 programs. The results are presented as arithmetic means $\pm$ standard deviation. One-way analysis of variance (ANOVA) with Tukey's post-hoc test was used in data analysis. Syrup samples (diluted with water in a ratio of 1:7) from both plant species were highly rated by consumers. From the results of the sensory evaluation of the syrups from the lemon balm leaves it can be concluded that the most acceptable sample was the one in which the preparation of the aqueous macerate of the leaves lasted 36 hours, while from the results of the sensory evaluation of the syrups from peppermint leaves it can be concluded that the most acceptable sample was the one in which the preparation of the aqueous macerate of the leaves lasted 24 hours. The data show that for some sensory properties there are statistically significant differences between the samples. The results of the conducted research can serve as a basis for the further development of syrups based on medicinal and aromatic plants.

Key words: *Melissa officinalis* L. and *Mentha × piperita* L. nutritional and medicinal value, syrup, traditional products, sensory evaluation.

Uvod

Sirupi za pripremu osvježavajućih bezalkoholnih pića mogu se pripremati od biljnih ekstrakata. Bezalkoholna pića su pića s maksimalnim udjelom alkohola od 0,5 %. Dobivaju su miješanjem vode i zaslađivača s drugim prirodnim ili umjetnim sastojcima (voćni sok, voćna pulpa, voćna baza, biljni

ekstrakti, dopušteni aditivi i ugljikov dioksid), a konzumiraju se radi svojih osvježavajućih svojstava koja se postižu optimalnim omjerom šećera i kiselina. Dodatak ugljikova dioksida u tzv. gaziranim pićima doprinosi osvježavajućim svojstvima. Biljni ekstrakti dobivaju se ekstrakcijom, digestijom, maceracijom ili destilacijom različitih dijelova jedne ili više vrsta biljaka dopuštenih za ljudsku prehranu, a osim koncentriranih eteričnih ulja, sadrže i druge prirodne biljne sastojke. Sirupi od biljnih ekstrakata namijenjeni za proizvodnju ili pripremu osvježavajućih bezalkoholnih pića su viskozni sirupasti proizvodi dobiveni odgovarajućim tehnološkim postupkom od biljnih ekstrakata (Levaj, 2022; NN 23, 1997). U Hrvatskoj se procesom maceracije tradicionalno u kućanstvima proizvode sirupi. Cilj ovog rada bio je pripremiti uzorke sirupa od listova ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) i sirupa od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) koji se razlikuju u trajanju ekstrakcije biljnog materijala (12, 24 ili 36 sati – vodeni ekstrakt/macerat) te utvrditi prihvatljivost uzoraka (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od strane potrošača.

Ljekoviti matičnjak, melisa, pčelinja ljubica, matičnjak (FCD, 2024)¹⁰ (*Melissa officinalis* L.)¹¹ pripada porodici *Lamiaceae* (usnjače). Višegodišnja je, aromatična, ljekovita, medonosna i začinska biljka (Brezovac et al., 2006). Uzgaja se na Sredozemlju, srednjoj Europi i Aziji (Hornok, 1992, prema Brezovac et al., 2006). Izvor je biološki aktivnih spojeva i široko se koristi u tradicionalnoj medicini, kozmetičkoj industriji i kulinarnstvu (Carvalho et al., 2021) te u farmaciji i medicini. Prema Chrysargyris et al. (2024) nadzemni dijelovi matičnjaka sadrže 21,6 % suhe tvari, 78,4 % vode, 1,8 % pepela, 0,4 % masti, 2,1 % proteina, 17,4 % ugljikohidrata, 333 mg/100 g dušika, 2 mg/100 g natrija, 480 mg/100 g kalija, 91 mg/100 g magnezija, 199 mg/100 g kalcija i 56 mg/100 g fosfora. Glavni aktivni sastojci ljekovitog matičnjaka su hlapljivi spojevi (geranial, neral, citronelal, kariofilen-oksidi, β -kariofilen, α -kadinol i geranil-acetat), triterpeni (ursolna kiselina i oleanolna kiselina), fenolne kiseline (ružmarinska, kafeinska, klorogenska, kaftarna, ferulinska, *p*-kumarinska i gentizinska) i flavonoidi (kvercetin, ramnocitrin, luteolin i cinarozid) (Petrisor et al., 2022). Kulišić-Bilušić et al. (2008) utvrdili su da u vodenoj infuziji ljekovitog matičnjaka od fenolnih spojeva najviše ima ružmarinske kiseline, zatim flavonola luteolin-7-glukozida i kvercetin-3-rutinozida te galne i klorogenske kiseline. U istraživanju Dastmalchi et al. (2008) ekstrakt ljekovitog matičnjaka pokazao je snažno antioksidativno djelovanje, a sadržavao je kafeinsku kiselinu, *m*-kumarinsku kiselinu, eriodiktiol-7-O-glukozid, naringin, hesperidin, ružmarinsku kiselinu, naringenin i hesperetin, od čega je komponenta s najvećim udjelom bila ružmarinska kiselina. Prema Generalić Mekinić et al. (2014) ekstrakt ljekovitog matičnjaka sadržavao je najviše ružmarinske kiseline za koju su potvrdili da je odgovorna za većinu uočenih *in vitro* antioksidativnih aktivnosti ispitivanog ekstrakata, zatim luteolin, cimetnu kiselinu, *o*-kumarinsku kiselinu, katehin i *trans*-ferulinsku kiselinu. Aktivni spojevi ljekovitog matičnjaka imaju mnoge farmakološke učinke s potencijalnom medicinskom primjenom (Petrisor et al., 2022). Pripravci

¹⁰ <https://hirc.botanic.hr/fcd/DetaljiFrame.aspx?IdVrste=6448&taxon=Melissa+officinalis+L.>

¹¹ grčki: *melissa* (μέλισσα) = pčela.

matičnjaka, samostalno ili u kombinaciji s drugim biljkama, mogu se koristiti kao sedativ (Jašić et al., 2017), a prema Juračak et al. (2019) u tradicijskoj primjeni u nekim područjima Hrvatske matičnjak se najčešće koristi kod nesаницe te za detoksikaciju organizma. Matičnjak se koristio i u fitoterapiji za liječenje ginekoloških bolesti, poglavito dismenoreje (Habek, 2020). Uzimanje ekstrakta matičnjaka kroz tri mjeseca značajno smanjuje težinu depresije i anksioznosti (Safari et al., 2023). Ekstrakt matičnjaka pokazao je značajno bolji ishod kognitivne funkcije od placeba te je od vrijednosti u liječenju blage do umjerene Alzheimerove bolesti i ima pozitivan učinak na agitaciju kod takvih pacijenata (Akhondzadeh et al., 2003). Noguchi-Shinohara et al. (2023) zaključili su da ekstrakt matičnjaka može pomoći u sprječavanju kognitivnog pada kod starijih osoba bez hipertenzije. Prema Chindo et al. (2021) eterično ulje matičnjaka ima antikonvulzivni potencijal i blokira naponski kontrolirane natrijeve kanale, štiti od napadaja i smrtnosti izazvanih maksimalnim elektrošokovima i pentilentetrazolom (kod miševa) te ublažava težinu napadaja, uklanja strah i depresivno ponašanje, kognitivne deficite, oksidativni stres i gubitak neuronskih stanica zbog pentilentetrazola čime je potvrđena potencijalna terapijska korist eteričnog ulje matičnjaka u liječenju epilepsije. Aromaterapija inhalacijom eteričnog ulja matičnjaka mogla bi ublažiti stres i regulirati hemodinamske promjene kod pacijenata s akutnim koronarnim sindromom u hitnim i akutnim stanjima (Veiskaramian et al., 2021). Dodavanje ekstrakta matičnjaka kemoterapijskim režimima može poboljšati stanje kod proljeva i percepciju boli kod periferne neuropatije izazvane kemoterapijom kod pacijenata s rakom (Ehsani et al., 2024). Ekstrakt matičnjaka pokazuje antidijabetička svojstva te izgleda da je siguran i učinkovit u poboljšanju lipidnog profila, glikemijske kontrole i smanjenja upale (Asadi et al., 2019). Oalđe Pavlović et al. (2021) ustanovili su da ekstrakt matičnjaka ima genoprotektivna, antigenotoksična i antitumorska svojstva. Rezultati istraživanja Kuo et al. (2022) sveobuhvatno objašnjavaju kako ekstrakt matičnjaka aktivira antitumorske učinke u stanicama kolorektalnog karcinoma. Chrysargyris et al. (2024) dokazali su antibakterijsku i antimikrobnu aktivnost ekstrakta matičnjaka te citotoksičan učinak na vijabilnost stanica visoko metastatskog tumora kolorektalnog karcinoma. Mehrbod et al. (2021) su potvrdili da ekstrakt matičnjaka djeluje protiv virusa influence A umanjujući hemaglutinacijsku aktivnost virusa. Lanave et al. (2024) dokazali su virucidnu aktivnost eteričnog ulja matičnjaka protiv mačjeg kalicivirusa (alternativnog kalicivirusa norovirusu, surogata za *in vitro* procjenu učinkovitosti antivirusnih lijekova). Istraživanje Randelović et al. (2023) pokazalo je da eterično ulje matičnjaka ima antifungalno djelovanje i vrlo dobar antibiofilmski učinak na ispitivane *Candida* vrste. Prema Uwineza et al. (2022) ekstrakt matičnjaka pokazao je inhibitorni učinak na rast micelija plijesni ovisan o koncentraciji ekstrakta i o vrsti mikotoksina ispitivanih *Fusarium* vrsta.

Paprena metvica, ljuta nana, menta, metvica (FCD, 2024)¹² (*Mentha × piperita* L.) pripada porodici *Lamiaceae* (usnjače). Višegodišnja je, ljekovita, aromatična i medonosna zeljasta biljka poznata od prije

¹² <https://hirc.botanic.hr/fcd/DetaljiFrame.aspx?IdVrste=26400&taxon=Mentha+x+piperita+L.>

Krista, ali se u Europi značajnije koristi od početka 17. stoljeća kao začinska biljka ili za proizvodnju čajeva i napitaka, a njeno eterično ulje upotrebljava se od početka 19. stoljeća. Od svih drugih vrsta metvice, paprena metvica ima najznačajniju tržišnu vrijednost i ekonomičnost (Kolpak et al., 2001). Chrysargyris et al. (2024) su ustanovili da nadzemni dijelovi paprene metvice sadrže 19,4 % suhe tvari, 80,85 % vode, 2,2 % pepela, 0,5 % masti, 2,5 % proteina, 14,0 % ugljikohidrata, 394 mg/100 g dušika, 13 mg/100 g natrija, 322 mg/100 g kalija, 111 mg/100 g magnezija, 272 mg/100 g kalcija, 46 mg/100 g fosfora. Prema Kulišić-Bilušić et al. (2008) u vodenoj infuziji paprene metvice od fenolnih spojeva najviše ima ružmarinske kiseline, zatim flavanona eriocitrina, galne kiseline te luteolin-7-glukozida. U istraživanju Generalić Mekinić et al. (2014) ekstrakt paprene metvice pokazao je snažno antioksidativno djelovanje zahvaljujući visokom sadržaju ružmarinske kiseline, a još je određen i veći sadržaj katehina, *o*-kumarinske kiseline, kvercetin-4'-glukozida, epikatehina i kafeinske kiseline. Fecka et al. (2023) su analizom suhog ekstrakta lista paprene metvice ustanovili da je dominantni spoj bio eriocitrin, zatim skolimozid, ružmarinska kiselina, luteolin-7-*O*- β -glukuronozid, hesperidin te u manjim količinama litospermična kiselina, diosmin, izorhoifolin, narirutin, eriodiktiol, kafeinska kiselina, luteolin i drugi spojevi. Različiti uvjeti okoliša utječu su na razvoj biljaka te sadržaj i sastav eteričnog ulja, a rezultati ispitivanja sastava eteričnih ulja ovise o analitičkim metodama i uređajima pa su Sun et al. (2014) utvrdili sastav eteričnog ulja paprene metvice te se pokazalo da se uglavnom sastoji od mentola, mentona, mentil acetata i neomentola, Pavlić et al. (2021) ustanovili da su glavni spojevi eteričnog ulja paprene metvice mentol, menton, izomentol i eukaliptol, Grulova et al. (2015) ustanovili su da su glavne komponente eteričnog ulja paprene metvice mentol, menton, limonen, mentil acetat, β -kariofilen i mentofuran, Moghaddam et al. (2013) kao glavne spojeve u eteričnom ulju paprene metvice identificirali su menton, mentol, mentofuran, β -felandren, izomenton, mentol acetat, pulegon, β -kariofilen, neomentol i 1,8-cineol, dok su Saharkhiz et al. (2012) utvrdili su da je glavni spoj eteričnog ulja paprene metvice mentol, a slijede mentil acetat i mentofuran. Juraćak et al. (2019) ustanovili su da se u nekim područjima Hrvatske paprena metvica tradicionalno koristi kod bolesti dišnih organa te za detoksikaciju organizma. Rezultati istraživanja Kim et al. (2021) pokazali su da eterično ulje paprene metvice može imati inhibitorni učinak na astmu. Miranda et al. (2023) ustanovili su da eterično ulje paprene metvice dodano u vodu prije i tijekom utrke značajno povećava vrijeme do iscrpljenosti rekreativnih trkača. Prema Kennedy et al. (2018) eterično ulje paprene metvice blagotvorno modulira performanse u zahtjevnim kognitivnim zadacima i ublažava porast mentalnog umora povezan s produljenim kognitivnim zadacima kod zdravih odraslih osoba. Prema Kingsley (2023) kratka aromaterapijska intervencija eteričnim uljem paprene metvice proizvela je subjektivno smanjenje boli i anksioznosti kod mladih s kroničnim glavoboljama. Meşe i Saritaş (2024) zaključili su da inhalacija eteričnog ulja paprene metvice nakon operativnog zahvata smanjuje razinu boli i anksioznosti, a Soleimani et al. (2022) da inhalacija eteričnog ulja paprene metvice značajno smanjuje anksioznost pacijenata s akutnim koronarnim sindromom kod hitnog medicinskog zbrinjavanja. Rezultati istraživanja Srief et al. (2023) pokazali su da se nepolarni ekstrakti i eterično ulje paprene metvice mogu koristiti kao izvor učinkovitih

spojeva protiv Alzheimerove bolesti. Rezultati istraživanja Lau et al. (2014) sugeriraju da mentol pozitivno modulira i sinaptičke i ekstrasinaptičke populacije GABA_A receptora u PAG neuronima (periakveduktalni sivi neuroni). Badr et al. (2024) zaključili su da švedska masaža i inhalacija paprene metvice mogu imati značajne antiemetske učinke u ublažavanju mučnine i povraćanja izazvanih kemoterapijom kod djece s leukemijom. Prema istraživanju Oalđe Pavlović et al. (2021) ekstrakt paprene metvice ima genoprotektivna i antitumorska svojstva. Sun et al. (2014) utvrdili su da eterično ulje paprene metvice ima protuupalna, citotoksična i antioksidativna svojstva. Chrysargyris et al. (2024) potvrdili su antibakterijsku i antimikrobnu aktivnost ekstrakta paprene metvice te citotoksična svojstva protiv stanica visoko invazivnog kolorektalnog karcinoma. Prema Habek (2020) paprena metvica jedna je od tipičnih „ženskih biljaka“ koja se stoljećima koristi u ginekologiji. Fecka et al. (2023) potvrdili su sposobnost polifenola suhog ekstrakta lista paprene metvice da inhibiraju glikaciju proteina i tvore adukte s metilglioksalom. Učinak ekstrakta paprene metvice na inhibiciju metilglioksal-inducirane glikacije *in vitro* bio je usporediv s učinkom metformina. Istraživanje Modarresi et al. (2019) pokazalo je da se eterično ulje paprene metvice može koristiti za liječenje inficiranih rana. Bellassoued et al. (2018) dokazali se da eterično ulje paprene metvice ne samo da štiti integritet plazma membrane, već je istovremeno povećao regenerativni i reparativni kapacitet jetre i bubrega. Ovi rezultati upućuju na to da eterično ulje paprene metvice ima hepatorenalne zaštitne učinke protiv oksidativnog stresa induciranog CCl₄ kod štakora. Eterično ulje paprene metvice dokazano je učinkovito larvicidno i repelentno sredstvo protiv vektora denge (komarac *Aedes aegypti* L) (Kumar et al., 2011).

Materijali i metode

Sirupi od ljekovitog matičnjaka i paprene metvice pripremljeni su u Laboratoriju za kemiju i tehnologiju žitarica Veleučilišta „Marko Marulić“ u Kninu. U tu svrhu korišteni su listovi ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) ubrani u privatnom vrtu u okolici Šibenika (Šibensko-kninska županija), listovi paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) ubrani u privatnom vrtu u okolici Knina (Šibensko-kninska županija), voda, limunska kiselina (Podravka d. d. Koprivnica) i saharoza (konzumni bijeli šećer, Šećerana Viro, Virovitica).

Listovi obje biljne vrste su probrani, odabrani su samo zdravi listovi koji su zatim oprani, poslagani u staklenku, preliveni vodom temperature 45 °C u koju je dodana limunska kiselina te zatvoreni poklopcem. Pripremljena su po tri uzorka za obje biljne vrste – vodeni ekstrakti/macerati. Priprema prvog vodenog ekstrakta trajala je 12 sati (uzorak(ci) br. 1), drugog ekstrakta 24 sata (uzorak(ci) br. 2) te trećeg ekstrakta 36 sati (uzorak(ci) br. 3). Nakon maceracije uzorci su profiltrirani, a vodenom ekstraktu/maceratu biljaka dodana je saharoza prethodno otopljena u vreloj vodi vodeći računa o tome da volumen vrele vode i količina saharoze zajedno s volumenom vodenog ekstrakta/macerata čine sirup sa 66 % suhe tvari. Pripremljeni uzorci sirupa spremljeni su u sterilizirane staklene boce s navojnim čepom te pohranjeni na hladno i tamno mjesto do senzorske procjene.

Senzorska procjena sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) provedena je s ciljem utvrđivanja prihvatljivosti sirupa od strane potrošača. Ocjenjivana svojstva (boja, bistroća, miris, okus i opća prihvatljivost) prikazana su i opisana u tablici 1., a ista su pojašnjena svim ispitanicima prije početka ispitivanja. Svojstva su ocjenjivana ocjenama od 1 do 5 uz množenje odgovarajućim čimbenicima značaja, a ocjenjivanje je provodilo 20 neiskusnih članova (Ž i M) između 20 i 48 godina starosti (studenti i nastavnici), redovitih konzumenata biljnih sirupa, bez poznatih alergija na predmetne biljne vrste. Svaki ispitanik je prije početka ocjenjivanja dobio olovku i ocjenjivačke listiće. Uzorci sirupa razrijeđeni vodom (po 150 mL) jedan po jedan, posluženi su u jednokratnim bezbojnim prozirnim plastičnim čašama. Između procjene pojedinih uzoraka ispitivačima je ponuđena voda za ispiranje usta te neutralizatori okusa (kruh i jabuka). Podaci dobiveni senzorskom procjenom obrađeni su i analizirani u programima Microsoft Excel i IBM SPSS Statistics 25. Rezultati su prikazani kao aritmetička sredina $\pm$ standardna devijacija. U analizi podataka korištena je jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) uz Tukeyjev *post-hoc* test.

Tablica 1. Opis ocjenjivanih senzorskih svojstava sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) i sirupa od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.)

Table 1. Description of evaluated sensory properties of lemon balm leaves (*Melissa officinalis* L.) and peppermint leaves (*Mentha × piperita* L.) syrups (diluted with water in a ratio of 1:7).

SIRUP – IZABRANA SVOJSTVA		
BOJA	svojstvena proizvodu, zelene ili žuto-zelene nijanse	Ocjena 1 – 5, čimbenik značaja 2
BISTROĆA	svojstvena proizvodu, bistra	Ocjena 1 – 5, čimbenik značaja 2
MIRIS	svojstven proizvodu, ugodan, izražen i čist, miris na upotrijebljenu biljnu vrstu, osvježavajući, bez mana i stranih mirisa	Ocjena 1 – 5, čimbenik značaja 4
OKUS	svojstven proizvodu, ugodan, izražen, skladan, osvježavajući	Ocjena 1 – 5, čimbenik značaja 10
OPĆA PRIHVATLJIVOST	opći stav o prihvatljivosti uzorka/proizvoda	Ocjena 1 – 5, čimbenik značaja 2

Rezultati i diskusija

Rezultati provedene senzorske procjene sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) prikazani su u tablici 2. i na slici 1. Sva procjenjivana svojstva uzoraka sirupa od listova ljekovitog matičnjaka ocijenjena su relativno visokim ocjenama: 4,13 ili višim. Podaci ne pokazuju da postoje statistički značajne razlike između uzoraka za svojstva boje i bistroće. međutim, pokazuju da se uzorci međusobno statistički razlikuju za procjenjivana svojstva mirisa, okusa i opće prihvatljivosti. Iz prezentiranih podataka proizlazi da veći broj sati maceracije pozitivno utječe na ocjenu svojstava mirisa, okusa i opće prihvatljivosti. Prema slici 2. koja prikazuje ukupan broj bodova (od mogućih 100) senzorske procjene sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova ljekovitog

matičnjaka vidljivo je da je uzorak kod kojeg je priprema vodenog ekstrakta listova trajala 12 sati (uzorak br. 1) dobio najmanje bodova (86,10 od mogućih 100). Najprihvatljiviji uzorak je uzorak kod kojeg je priprema vodenog ekstrakta listova trajala 36 sati (uzorak br. 3) s ukupnim brojem bodova 96,74 od mogućih 100.

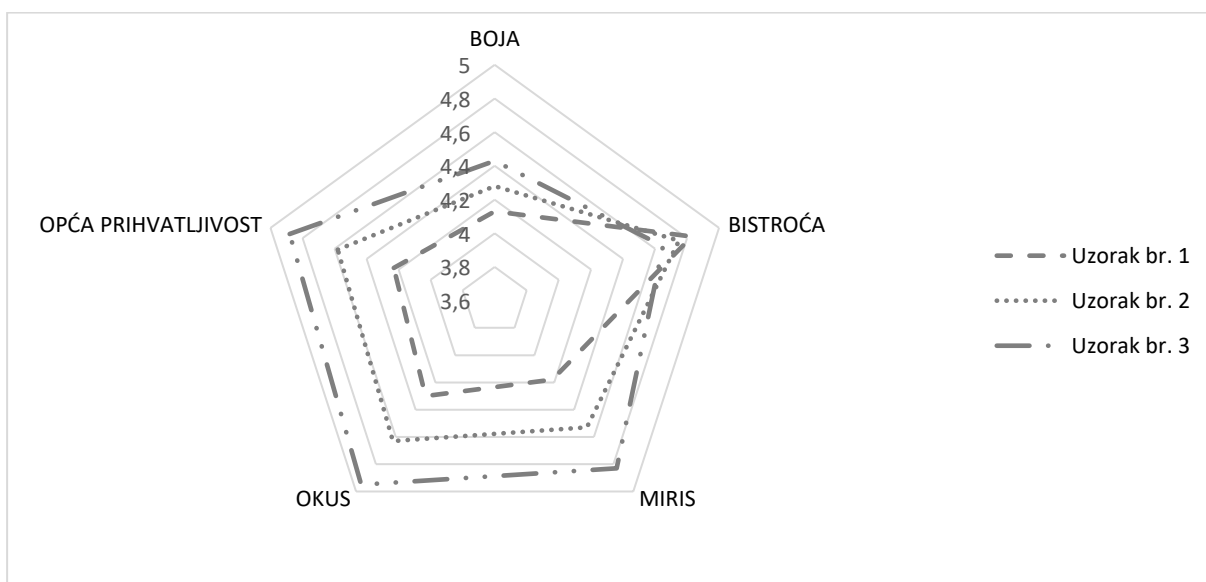
Tablica 2. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.).

Table 2. Mean values of lemon balm leaves (*Melissa officinalis* L.) syrup (diluted with water in a ratio of 1:7) sensory properties.

Senzorska svojstva	Uzorak								
	Br. 1			Br. 2			Br. 3		
	Sr. vr.	±	SD	Sr. vr.	±	SD	Sr. vr.	±	SD
BOJA	4,13	±	0,85 ^a	4,28	±	0,64 ^a	4,43	±	0,90 ^a
BISTROĆA	4,83	±	0,55 ^a	4,75	±	0,54 ^a	4,65	±	0,77 ^a
MIRIS	4,18	±	0,59 ^c	4,53	±	0,60 ^b	4,83	±	0,45 ^a
OKUS	4,30	±	0,69 ^c	4,63	±	0,59 ^b	4,95	±	0,22 ^a
OPĆA PRIHVATLJIVOST	4,23	±	0,53 ^c	4,58	±	0,50 ^b	4,88	±	0,33 ^a

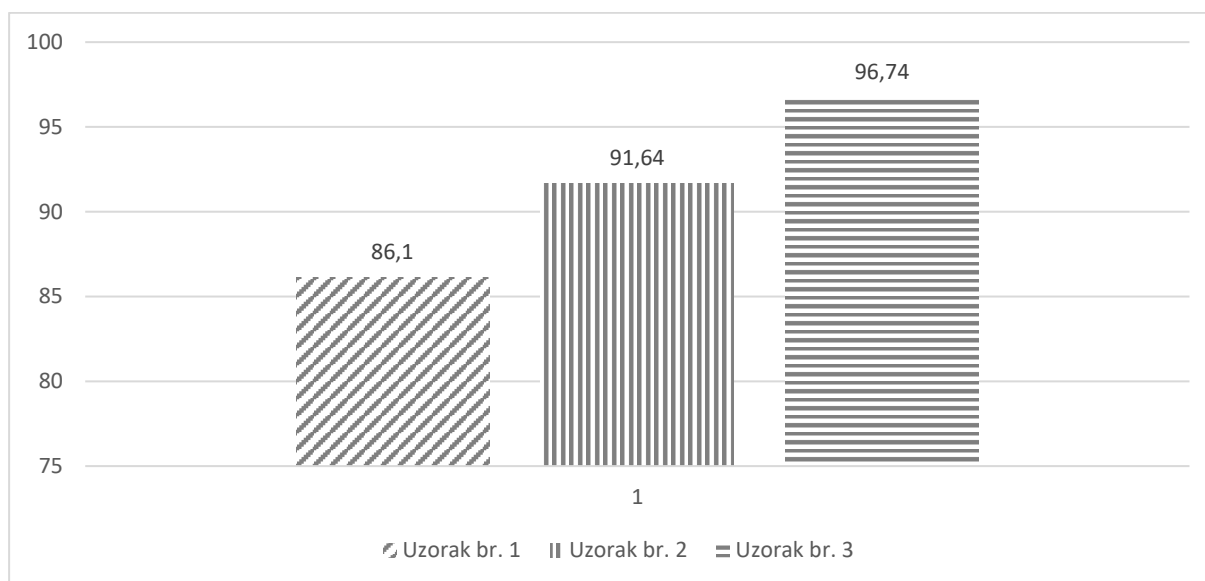
Uzorci sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova paprene metvice (*Melissa officinalis* L.) (ekstrakcija 12 sati = uzorak br. 1; ekstrakcija 24 sata = uzorak br. 2; ekstrakcija 36 sati = uzorak br. 2). Vrijednosti u tablici predstavljaju aritmetičke sredine ± standardna devijacija (N = 40, 20 ispitanika, dva ponavljanja). Vrijednosti u istom redu s različitim slovima u eksponentu (^{a, b}) značajno se razlikuju ($p < 0,05$).

Lemon balm leaves (*Melissa officinalis* L.) syrup (diluted with water in a ratio of 1:7) samples (0 % (12 hours of extraction = sample no. 1; 24 hours of extraction = sample no. 2; 36 hours of extraction = sample no. 3). The values represent means ± standard deviation (N = 40, 20 respondents, two repetitions). The values in a row with different superscript letters (^{a, b}) are significantly different ($p < 0.05$).



Slika 1. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.).

Figure 1. Mean values of lemon balm leaves (*Melissa officinalis* L.) syrup (diluted with water in a ratio of 1:7) sensory properties.



Slika 2. Ukupan broj bodova (od mogućih 100) senzorske procjene sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.).

Figure 2. Total score (out of a possible 100) of lemon balm leaves (*Melissa officinalis* L.) syrup (diluted with water in a ratio of 1:7) sensory evaluation.

Rezultati provedene senzorske procjene sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) prikazani su u tablici 3. i na slici 3. Sva procjenjivana svojstva uzoraka sirupa od listova paprene metvice ocijenjena su relativno visokim ocjenama: 4,20 ili višim.

Tablica 3. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) (prema Zvijerac, 2024).

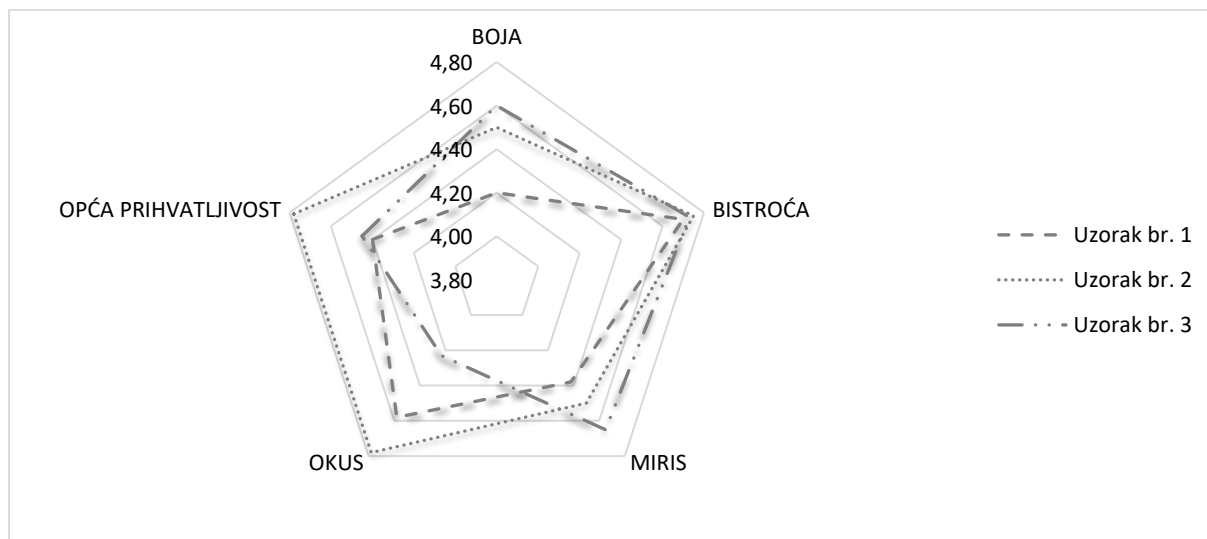
Table 3. Mean values of peppermint leaves (*Mentha × piperita* L.) syrup (diluted with water in a ratio of 1:7) sensory properties (according to Zvijerac, 2024).

Senzorska svojstva	Uzorak								
	Br. 1			Br. 2			Br. 3		
	Sr. vr.	±	SD	Sr. vr.	±	SD	Sr. vr.	±	SD
BOJA	4,20	±	0,61 ^b	4,50	±	0,51 ^a	4,60	±	0,50 ^a
BISTROĆA	4,70	±	0,52 ^a	4,75	±	0,44 ^a	4,73	±	0,75 ^a
MIRIS	4,38	±	0,74 ^a	4,50	±	0,60 ^a	4,65	±	0,62 ^a
OKUS	4,58	±	0,64 ^a	4,78	±	0,48 ^a	4,23	±	0,77 ^b
OPĆA PRIHVATLJIVOST	4,40	±	0,67 ^b	4,78	±	0,42 ^a	4,45	±	0,64 ^b

Uzorci sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) (ekstrakcija 12 sati = uzorak br. 1; ekstrakcija 24 sata = uzorak br. 2; ekstrakcija 36 sati = uzorak br. 2). Vrijednosti u tablici predstavljaju aritmetičke sredine ± standardna devijacija (N = 40, 20 ispitanika, dva ponavljanja). Vrijednosti u istom redu s različitim slovima u eksponentu (^{a, b}) značajno se razlikuju ($p < 0,05$).

Peppermint leaves (*Mentha × piperita* L.) syrup (diluted with water in a ratio of 1:7) samples (12 hours of extraction = sample no. 1; 24 hours of extraction = sample no. 2; 36 hours of extraction = sample no. 3). The values represent means ± standard deviation (N = 40, 20 respondents, two repetitions). The values in a row with different superscript letters (^{a, b}) are significantly different ($p < 0.05$).

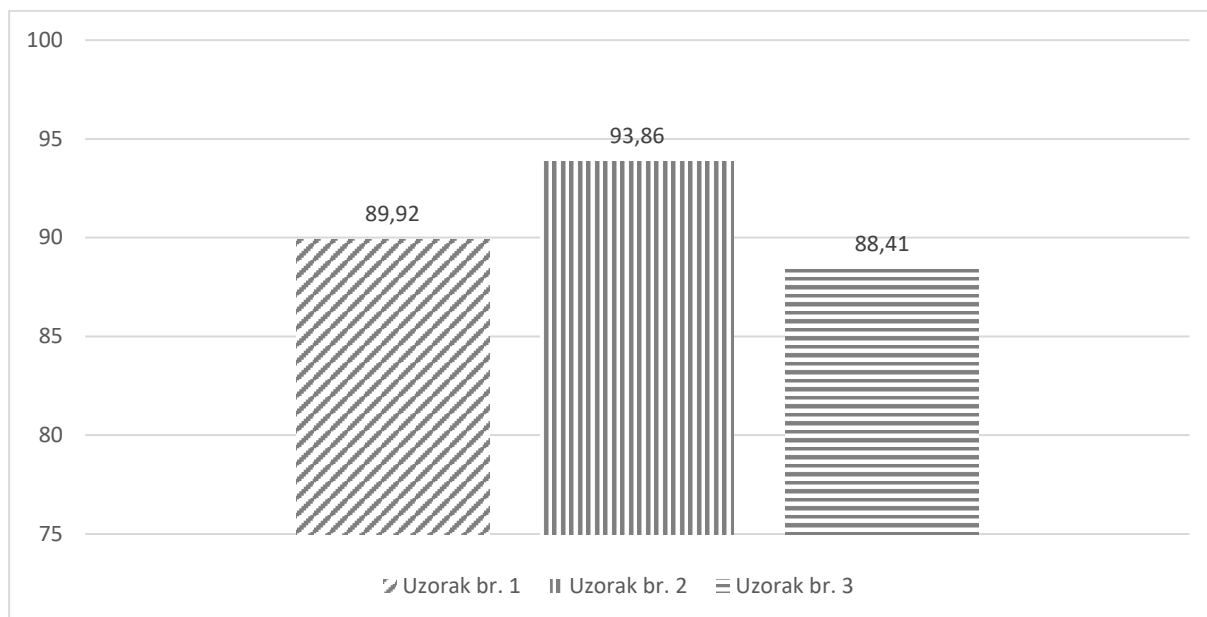
Podaci pokazuju da se za procjenjivano svojstvo boje uzorak br. 1 statistički razlikuje od uzoraka br. 2 i br. 3. Nadalje, podaci ne pokazuju da postoje statistički značajne razlike između uzoraka za svojstva bistroće i mirisa, međutim, pokazuju da se uzorak br. 3 statistički razlikuje od uzoraka br. 2 i br. 1 za svojstvo okusa te da se uzorak br. 2 statistički razlikuje od uzoraka br. 1 i br. 3 za opću prihvatljivost proizvoda.



Slika 3. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) (prema Zvijerac, 2024).

Figure 3. Mean values of peppermint leaves (*Mentha × piperita* L.) syrup (diluted with water in a ratio of 1:7) sensory properties (according to Zvijerac, 2024).

Prema slici 4. koja prikazuje ukupan broj bodova (od mogućih 100) senzorske procjene sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) vidljivo je da je uzorak kod kojeg je priprema vodenog ekstrakta/macerata listova trajala 36 sati dobio najmanje bodova (88,41 od mogućih 100). Najprihvatljiviji uzorak je uzorak kod kojeg je priprema vodenog ekstrakta/macerata listova trajala 24 sata (uzorak br. 2) s ukupnim brojem bodova 93,86 od mogućih 100.



Slika 4. Ukupan broj bodova (od mogućih 100) senzorske procjene sirupa (razrijeđenih s vodom u omjeru 1:7) od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) (prema Zvijerac, 2024).

Figure 4. Total score (out of a possible 100) of peppermint leaves (*Mentha × piperita* L.) syrup (diluted with water in a ratio of 1:7) sensory evaluation) (according to Zvijerac, 2024).

Zaključak

Uzorci sirupa od listova ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) i sirupa od listova paprene metvice (*Mentha × piperita* L.) visoko su ocijenjeni od strane potrošača. Podaci pokazuju da za neka senzorska svojstva postoje statistički značajne razlike između uzoraka za obje biljne vrste. Iz dobivenih rezultata senzorskog ocjenjivanja sirupa od listova ljekovitog matičnjaka može se zaključiti da je najprihvatljiviji uzorak kod kojeg je priprema vodenog ekstrakta/macerata listova trajala 36 sati (uzorak br. 3). Iz prezentiranih podataka proizlazi da veći broj sati maceracije pozitivno utječe na ocjenu svojstava mirisa, okusa i opće prihvatljivosti proizvoda. Iz dobivenih rezultata senzorskog ocjenjivanja sirupa od listova paprene metvice može se zaključiti da je najprihvatljiviji uzorak kod kojeg je priprema vodenog ekstrakta/macerata listova trajala 24 sata (uzorak br. 2). Rezultati provedenog istraživanja mogu poslužiti kao osnova za daljnji razvoj sirupa na bazi ljekovitog i aromatičnog bilja.

Zahvala

U radu su prikazani neki od rezultata istraživanja dobiveni prilikom izrade završnog rada studentice Marije Zvijerac, bacc. ing. preh. teh. (vidi Literaturu).

Literatura

- Akhondzadeh, S., Noroozian, M., Mohammadi, M., Ohadinia, S., Jamshidi, A. H., Khani, M. (2003). Melissa officinalis extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomised, placebo controlled trial. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 74(7), 863–866. <https://doi.org/10.1136/jnnp.74.7.863>
- Asadi, A., Shidfar, F., Safari, M., Hosseini, A. F., Fallah Huseini, H., Heidari, I., Rajab, A. (2019). Efficacy of Melissa officinalis L. (lemon balm) extract on glycemic control and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes: A randomized, double-blind, clinical trial. *Phytotherapy research: PTR*, 33(3), 651–659. <https://doi.org/10.1002/ptr.6254>
- Badr, E. A., Abdalla, H. M., Gaafer, Y. A., Kamel, M. Y. (2024). Effect of peppermint inhalation versus Swedish massage on chemotherapy induced-nausea and vomiting in children with leukemia: Multi-arm randomised trial design. *Journal of pediatric nursing*, 77, 140–151. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2024.03.019>
- Bellassoued, K., Ben Hsouna, A., Athmouni, K., van Pelt, J., Makni Ayadi, F., Rebai, T., Elfeki, A. (2018). Protective effects of Mentha piperita L. leaf essential oil against CCl₄ induced hepatic oxidative damage and renal failure in rats. *Lipids Health Dis* 17, 9 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0645-9>
- Brezovac, N., Carović, K., Kolak, I., Britvec, M., Šatović, Z. (2006). Opis i procjena primki ljekovitog matičnjaka (*Melissa officinalis*) Hrvatske banke biljnih gena. *Sjemenarstvo*, 23 (1), 57–66. <https://hrcak.srce.hr/1911>
- Carvalho, F., Duarte, A. P., Ferreira, S. (2021). Antimicrobial activity of *Melissa officinalis* and its potential use in food preservation, *Food Bioscience*, 44 (Part B), 101437. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101437>
- Chindo, B. A., Howes, M. R., Abuhamdah, S., Yakubu, M. I., Ayuba, G. I., Battison, A., Chazot, P. L. (2021). New Insights Into the Anticonvulsant Effects of Essential Oil From *Melissa officinalis* L. (Lemon Balm). *Frontiers in pharmacology*, 12, 760674. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.760674>
- Chrysargyris, A., Petrovic, J. D., Tomou, E. M., Kyriakou, K., Xylia, P., Kotsoni, A., Gkretsi, V., Miltiadous, P., Skaltsa, H., Soković, M. D., Tzortzakis, N. (2024). Phytochemical Profiles and Biological Activities of Plant Extracts from Aromatic Plants Cultivated in Cyprus. *Biology*, 13(1), 45. <https://doi.org/10.3390/biology13010045>

Dastmalchi, K., Dorman, D., Oinonen, P., Darwis, Y., Laakso, I., Hiltunen, R. (2008). Chemical composition and in vitro antioxidative activity of a lemon balm (*Melissa officinalis* L.) extract. *LWT-Food Science and Technology*, 41(3), 391–400. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2007.03.007>

Ehsani, Z., Salehifar, E., Habibi, E., Alizadeh-Navaei, R., Moosazadeh, M., Tabrizi, N., Zaboli, E., Omrani-Nava, V., Shekarriz, R. (2024). Effect of *Melissa officinalis* on Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy in Cancer Patients: A Randomized Trial. *International journal of hematology-oncology and stem cell research*, 18(2), 165–173. <https://doi.org/10.18502/ijhoscr.v18i2.15372>

Fecka, I., Bednarska, K., Kowalczyk, A. (2023). In Vitro Antiglycation and Methylglyoxal Trapping Effect of Peppermint Leaf (*Mentha × piperita* L.) and Its Polyphenols. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 28(6), 2865. <https://doi.org/10.3390/molecules28062865>

Generalić Mekinić, I., Skroza, D., Ljubenkov, I., Šimat, V., Smole Možina, S., Katalinić, V. (2014). In vitro antioksidacijska i antibakterijska aktivnost fenolnih ekstrakata biljaka iz porodice Lamiaceae: studija međusobnih odnosa. *Food Technology and Biotechnology*, 52 (1), 119–127. <https://hrcak.srce.hr/118571>

Grulova, D., De Martino, L., Mancini, E., Salamon, I., De Feo, V. (2015). Seasonal variability of the main components in essential oil of *Mentha × piperita* L. *J Sci Food Agric*, 9 (3), 621-627. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6802>

Habek, D. (2020). Kratki povijesni osvrt na fitoterapiju u ginekologiji. *Acta medica Croatica*, 74 (1), 65–67. <https://hrcak.srce.hr/237923>

IBM SPSS Statistics 25 (2017). New York, USA: International Business Machines Corporation.

Jašić, M., Aganović, E., Šubarić, D., Azabagić, A., Sinanović, A., Spaseska-Aleksovska, E., Šabanović, M. (2017). Sastojci hrane sa sedativnim učinkom. *Hrana u zdravlju i bolesti, 3 Specijalno izdanje* (9. Štamparovi dani), 23–28. <https://hrcak.srce.hr/198871>

Juračak, J., Gugić, D., Vitasović-Kosić, I. (2019). Tradicijska primjena samoniklog i naturaliziranog bilja kao potencijal za inovacije u razvoju ruralnih područja Hrvatske. *Agroeconomia Croatica*, 9 (1), 91–102. <https://hrcak.srce.hr/231060>

Kennedy, D., Okello, E., Chazot, P., Howes, M. J., Ohiomokhare, S., Jackson, P., Haskell-Ramsay, C., Khan, J., Forster, J., Wightman, E. (2018). Volatile Terpenes and Brain Function: Investigation of the Cognitive and Mood Effects of *Mentha × Piperita* L. Essential Oil with In Vitro Properties Relevant to Central Nervous System Function. *Nutrients*, 10(8), 1029. <https://doi.org/10.3390/nu10081029>

- Kim, M. H., Park, S. J., Yang, W. M. (2021). Inhalation of Essential Oil from *Mentha piperita* Ameliorates PM10-Exposed Asthma by Targeting IL-6/JAK2/STAT3 Pathway Based on a Network Pharmacological Analysis. *Pharmaceuticals*, 14(1), 2. <https://doi.org/10.3390/ph14010002>
- Kingsley R. A. (2023). Randomized Trial Examining Efficacy of *Mentha piperita* in Reducing Chronic Headache Discomfort in Youth. *Pain management nursing: official journal of the American Society of Pain Management Nurses*, 24(6), e139–e147. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2023.08.004>
- Kolak, I., Šatović, Z., Rozić, I. (2001). Paprena metvica (*Mentha piperita* L.). *Sjemenarstvo*, 18 (3-4), 215–227. <https://hrcak.srce.hr/181142>
- Kulišić-Bilušić, T., Katalinić, V., Dragović-Uzelac, V., Ljubenkov, I., Kriško, A., Dejanović, B., Jukić, M., Politeo, O., Pifat, G., Miloš, M. (2008). Antioxidant and acetylcholinesterase inhibiting activity of several aqueous tea infusions *in vitro*. *Food Technology and Biotechnology*, 46 (4), 368–375. <https://hrcak.srce.hr/30412>
- Kumar, S., Wahab, N., Warikoo, R. (2011). Bioefficacy of *Mentha piperita* essential oil against dengue fever mosquito *Aedes aegypti* L. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 1(2), 85–88. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(11\)60001-4](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(11)60001-4)
- Kuo, T. T., Lin, L. C., Chang, H. Y., Chiang, P. J., Wu, H. Y., Chen, T. Y., Hsia, S. M., Huang, T. C. (2022). Quantitative Proteome Analysis Reveals *Melissa officinalis* Extract Targets Mitochondrial Respiration in Colon Cancer Cells. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27(14), 4533. <https://doi.org/10.3390/molecules27144533>
- Lanave, G., Catella, C., Catalano, A., Lucente, M. S., Pellegrini, F., Fracchiolla, G., Diakoudi, G., Palmisani, J., Trombetta, C. M., Martella, V., Camero, M. (2024). Assessing the virucidal activity of essential oils against feline calicivirus, a non-enveloped virus used as surrogate of norovirus. *Heliyon*, 10(9), e30492. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30492>
- Lau, B. K., Karim, S., Goodchild, A. K., Vaughan, C. W., Drew, G. M. (2014). Menthol enhances phasic and tonic GABAA receptor-mediated currents in midbrain periaqueductal grey neurons. *British journal of pharmacology*, 171(11), 2803–2813. <https://doi.org/10.1111/bph.12602>
- Levaj, B. (2022). Bezalkoholna pića. *Portal hrvatske tehničke baštine*. Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 16. 9. 2024. <https://tehnika.lzmk.hr/bezalkoholna-pica/>
- Mehrbod, P., Safari, H., Mollai, Z., Fotouhi, F., Mirfakhraei, Y., Entezari, H., Goodarzi, S., Tofighi, Z. (2021). Potential antiviral effects of some native Iranian medicinal plants extracts and fractions against

influenza A virus. *BMC complementary medicine and therapies*, 21(1), 246. <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03423-x>

Meşe, M., Sarıtaş, S. (2024). Effects of inhalation of peppermint oil after lumbar discectomy surgery on pain and anxiety levels of patients: A randomized controlled study. *Explore (New York, N.Y.)*, 20(4), 527–534. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2023.12.002>

Microsoft Excel (2010). Redmond, USA: Microsoft Corporation.

Miranda Neto, M., Meireles, A. C. F., Alcântara, M. A., de Magalhães Cordeiro, A. M. T., Silva, A. S. (2023). Peppermint essential oil (*Mentha piperita* L.) increases time to exhaustion in runners. *European journal of nutrition*, 62(8), 3411–3422. <https://doi.org/10.1007/s00394-023-03235-4>

Modarresi, M., Farahpour, M.R., Baradaran, B. (2019). Topical application of *Mentha piperita* essential oil accelerates wound healing in infected mice model. *Inflammopharmacology*, 27, 531–537. <https://doi.org/10.1007/s10787-018-0510-0>

Moghaddam, M., Pourbaige, M., Tabar, H. K., Farhadi, N., & Hosseini, S. M. A. (2013). Composition and Antifungal Activity of Peppermint (*Mentha piperita*) Essential Oil from Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 16(4), 506–512. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2013.813265>

Nikolić T. ur. (2024). Flora Croatica Database (FCD). Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. <http://hirc.botanic.hr/fcd>

Noguchi-Shinohara, M., Hamaguchi, T., Sakai, K., Komatsu, J., Iwasa, K., Horimoto, M., Nakamura, H., Yamada, M., Ono, K. (2023). Effects of *Melissa officinalis* Extract Containing Rosmarinic Acid on Cognition in Older Adults Without Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 91(2), 805–814. <https://doi.org/10.3233/JAD-220953>

Oalde Pavlović, M., Kolarević, S., Đorđević, J., Jovanović Marić, J., Lunić, T., Mandić, M., Kračun Kolarević, M., Živković, J., Alimpić Aradski, A., Marin, P. D., Šavikin, K., Vuković-Gačić, B., Božić Nedeljković, B., Duletić-Laušević, S. (2021). A Study of Phytochemistry, Genoprotective Activity, and Antitumor Effects of Extracts of the Selected Lamiaceae Species. *Plants*, 10(11), 2306. <https://doi.org/10.3390/plants10112306>

Pavlić, B., Teslić, N., Zengin, G., Đurović, S., Rakić, D., Cvetanović, A., Gunes, A. K., Zeković, Z. (2021). Antioxidant and enzyme-inhibitory activity of peppermint extracts and essential oils obtained by conventional and emerging extraction techniques. *Food chemistry*, 338, 127724. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127724>

Petrisor, G., Motelica, L., Craciun, L.N., Oprea, O.C., Fikai, D., Fikai, A. (2022). Melissa officinalis: Composition, Pharmacological Effects and Derived Release Systems – A Review. *Int. J. Mol. Sci.*, 23, 3591. <https://doi.org/10.3390/ijms23073591>

Pravilnik o temeljnim zahtjevima za osvježavajuća bezalkoholna pića i soda-vodu, *Narodne novine* br. 23/1997, 40/1997, 112/1997, 133/2007.

Randelović, M., Dimitrijević, M., Otašević, S., Stanojević, L., Iščlamović, M., Ignjatović, A., Arsić-Arsenijević, V., Stojanović-Radić, Z. (2023). Antifungal Activity and Type of Interaction of Melissa officinalis Essential Oil with Antimycotics against Biofilms of Multidrug-Resistant Candida Isolates from Vulvovaginal Mucosa. *Journal of fungi*, 9(11), 1080. <https://doi.org/10.3390/jof9111080>

Saharkhiz, M. J., Motamedi, M., Zomorodian, K., Pakshir, K., Miri, R., & Hemyari, K. (2012). Chemical Composition, Antifungal and Antibiofilm Activities of the Essential Oil of *Mentha piperita* L. *ISRN pharmaceutics*, 2012, 718645. <https://doi.org/10.5402/2012/718645>

Safari, M., Asadi, A., Aryaeian, N., Huseini, H. F., Shidfar, F., Jazayeri, S., Malek, M., Hosseini, A. F., Hamidi, Z. (2023). The effects of melissa officinalis on depression and anxiety in type 2 diabetes patients with depression: a randomized double-blinded placebo-controlled clinical trial. *BMC complementary medicine and therapies*, 23(1), 140. <https://doi.org/10.1186/s12906-023-03978-x>

Soleimani, M., Kashfi, L. S., Mirmohamadkhani, M., Ghods, A. A. (2022). The effect of aromatherapy with peppermint essential oil on anxiety of cardiac patients in emergency department: A placebo-controlled study. *Complementary therapies in clinical practice*, 46, 101533. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2022.101533>

Srief, M., Bani, M., Mokrani, E. H., Mennai, I., Hamdi, M., Boumechhour, A., Abou Mustapha, M., Derdour, M., Kerkatou, M., El-Shazly, M., Bensouici, C., Nieto, G., Akkal, S. (2023). Evaluation of In Vitro and In Silico Anti-Alzheimer Potential of Nonpolar Extracts and Essential Oil from Mentha piperita. *Foods (Basel, Switzerland)*, 12(1), 190. <https://doi.org/10.3390/foods12010190>

Sun, Z., Wang, H., Wang, J., Zhou, L., Yang, P. (2014). Chemical Composition and Anti-Inflammatory, Cytotoxic and Antioxidant Activities of Essential Oil from Leaves of *Mentha piperita* Grown in China. *PLoS ONE* 9(12): e114767. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114767>

Uwineza, P. A., Urbaniak, M., Bryła, M., Stępień, Ł., Modrzewska, M., Waśkiewicz, A. (2022). In Vitro Effects of Lemon Balm Extracts in Reducing the Growth and Mycotoxins Biosynthesis of Fusarium culmorum and F. proliferatum. *Toxins*, 14(5), 355. <https://doi.org/10.3390/toxins14050355>

Veiskaramian, A., Gholami, M., Yarahmadi, S., Amanolahi Baharvand, P., Birjandi, M. (2021). Effect of aromatherapy with Melissa essential oil on stress and hemodynamic parameters in acute coronary

Emilija Friganović, Ana Matin, Tanja Bogdanović, Z. Marijanović, Maria Zvijerac, Ančica Sečan, ..., B. Dorbić / Senzorska procjena sirupa od ljekovitog ... / Glasilo Future (2024) 7 (5-6) 14–30

syndrome patients: A clinical trial in the emergency department. *Complementary therapies in clinical practice*, 44, 101436. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101436>

Zvijerac, M. (2024). Senzorska procjena sirupa od kadulje (*Salvia officinalis* L.) i sirupa od paprene metvice (*Mentha × piperita* L.), Završni rad, Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu.

Primljeno: 4. prosinca 2024. godine

Received: December 4, 2024

Prihvaćeno: 27. prosinca 2024. godine

Accepted: December 27, 2024