

Paprene metvica (*Mentha piperita* L.): botaničke karakteristike, uzgoj, biološka aktivnost i upotreba

Jaković, Martina

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:028857>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Završni rad br. 16/PREH/2022

**Paprena metvica (*Mentha piperita* L.): botaničke
karakteristike, uzgoj, biološka aktivnost i upotreba**

Martina Jaković, 0336038785

Koprivnica, srpanj 2022. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za prehrambenu tehnologiju

STUDIJ preddiplomski stru ni studij Prehrambena tehnologija

PRISTUPNIK Martina Jaković

MATIČNI BROJ 033603878

DATUM 29.06.2022.

KOLEGIJ Sirovine u prehrambenoj industriji

NASLOV RADA Paprene metvica (Mentha piperita L.): botaničke karakteristike, uzgoj, biološka aktivnost i

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Peppermint (Mentha piperita L.): botanic characteristic, cultivation, biological activity and u

MENTOR Dunja Šamec

ZVANJE Doc.dr.sc

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. dr.sc. Marija Kova Tomas, predava , predsjednica
2. Ivana Dodlek Šarkanj, predava , članica
3. doc.dr.sc. Dunja Šamec, mentorica
4. izv. prof. dr.sc. Bojan Šarkanj, zamjena lana
- 5.

VŽKC

MKI

Zadatak završnog rada

BROJ 16/PREH/2022

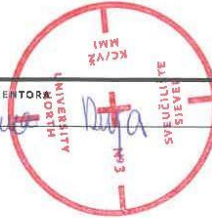
OPIS

Paprena metvica ili menta aromati na je i ljekovita biljka koja se zbog biološke aktivnosti i prisutnosti hlapivih tvari koristi u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji. Zadatak ovog rada je dati prikaz botani kih karakteristika, uzgoja, biološke aktivnosti te upotrebe ove biljke u farmaceutskoj i prehrambenoj indutriji.

ZADATAK URUČEN 29.06.2022.

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE
SJEVER





Sveučilište Sjever

Prehrambena tehnologija

Završni rad br. 16/PREH/2022

Paprena metvica (*Mentha piperita* L.): botaničke karakteristike, uzgoj, biološka aktivnost i upotreba

Student

Martina Jaković, 0336038785

Mentor

Doc.dr.sc. Dunja Šamec

Koprivnica, srpanj 2022. godine

Predgovor

Zahvaljujem se svojoj mentorici doc.dr.sc. Dunji Šamec na iskazanom trudu, povjerenju, uloženom trudu i vremenu kao i svim savjetima i iznimnoj strpljivosti tijekom svih faza izrade ovog završnog rada. Neizmjereno hvala na podršci i motivaciji.

Zahvaljujem i svojim kolegama, prijateljima i obitelji na ukazanoj podršci tijekom studiranja. Veliko hvala mojim roditeljima, Simi i Anđi, na neizmjernom strpljenju i podršci, kao i na poticanju da nastavim dalje graditi svoje znanje i pomicati svoje granice. Upravo svojim roditeljima posvećujem ovaj rad.

Sažetak

Paprena metvica (*Mentha piperita* L.) je višegodišnja i aromatična biljka iz porodice Lamiaceae. Zbog sadržaja aromatičnih spojeva i fitokemikalija koji pokazuju biološku aktivnost našla je primjenu u kozmetičkoj, prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. Cilj ovog rada bio je dati sažeti prikaz botaničkih karakteristika, biološke aktivnosti te upotrebe paprene metvice s naglaskom na prehrambenu industriju. U prvom dijelu rada dat je prikaz botaničkih karakteristika, agrotehnika te uvjeta branja paprene metvice. Nadalje dan je prikaz fitokemikalija prisutnih u paprenoj metvici koji joj daju karakteristična organoleptička i bioaktivna svojstva, posebice antioksidacijska i antimikrobna. U različitim industrijama paprena metvica može se koristiti kao dodatak gdje se dodaju svježi ili sušeni listovi, no često se primjenjuje i u obliku ekstrakata i eteričnih ulja čiji je način pripreme također opisan u ovom radu. U posljednjem dijelu rada poseban je naglasak stavljen na primjenu paprene metvice u prehrambenoj industriji kao prirodnog aditiva zbog antioksidacijskog ili antimikrobnog učinka ili pak kao začina koji daje okus i miris, ali i funkcionalna svojstva proizvodima konditorske industrije ili pak osvježavajućim i alkoholnim pićima.

Ključne riječi: paprena metvica (*Mentha piperita* L.), fitokemikalije, prehrambena industrija, antioksidacijska svojstva, antimikrobna svojstva

Summary

Peppermint (*Mentha piperita* L.) is an aromatic perennial plant of the Lamiaceae family. Due to its content of aromatic compounds and specialized plant metabolites with biological activity, it finds application in cosmetic, food and pharmaceutical industries. The aim of this work was to give an overview of the botanical characteristics, production and use of peppermint. In the first part of the article, the botanical characteristics, agrotechnics and conditions for harvesting peppermint are presented. It also presents the phytochemistry of peppermint, which gives it its characteristic organoleptic and bioactive properties, especially its antioxidant and antimicrobial properties. In various industries, peppermint can be used as an additive to which fresh or dried leaves are added. It is also commonly used in the form of extracts and essential oils, the preparation method of which is also described in this work. In the last part of the work, the focus is on the use of peppermint in the food industry as a natural additive due to its antioxidant or antimicrobial effect, or as a spice that gives taste and smell, but also functional properties of confectionery or refreshing and alcoholic beverages.

Key words: Peppermint (*Mentha piperita* L.), specialized plant metabolites with biological activity, food industry, antioxidant properties, antimicrobial properties

Popis korištenih kratica

cm- centimetar

tj.- to jest

%- postotak

°C- Celzijev stupanj

mm/m²- milimetar po metru kvadratnom

t/ha- tona po hektaru

SAD- Sjedinjene Američke Države

ha- hektar

kg/ha- kilogram po hektaru

sl.- slično

DPPH- 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

mg TE/g- miligram Trolox ekvivalenta po gramu

mg TE/ml- miligram Trolox ekvivalenta po gramu

h- sat

kg- kilogram

ml- mililitar

mg Fe/kg – miligram željeza po kilogramu

g-gram

min.- minimalno

d.d.-dioničko društvo

Sadržaj

| | |
|--|----|
| 1. Uvod..... | 1 |
| 2. Botaničke karakteristike i uzgoj paprene metvice..... | 2 |
| 2.1. Paprena metvica (Mentha piperita L.)..... | 2 |
| 2.2. Uzgoj paprene metvice..... | 5 |
| 2.3. Berba paprene metvice..... | 8 |
| 3. Pripravci paprene metvice te fitokemijski sastav..... | 9 |
| 3.1. Eterično ulje paprene metvice..... | 9 |
| 3.2. Ekstrakt paprene metvice..... | 10 |
| 3.3. Fitokemijski sastav..... | 12 |
| 4. Biološka aktivnost paprene metvice..... | 13 |
| 4.1. Antioksidacijsko djelovanje..... | 14 |
| 4.2. Antimikrobno djelovanje..... | 15 |
| 4.3. Ostale aktivnosti..... | 16 |
| 5. Upotreba paprene metvice u prehrambenoj industriji..... | 17 |
| 5.1. Čajevi..... | 17 |
| 5.2. Začin..... | 21 |
| 5.2.1. Konditorski proizvodi..... | 21 |
| 5.2.2. Bezalkoholna i alkoholna pića..... | 25 |
| 6. Zaključak..... | 28 |
| 7. Literatura..... | 30 |
| Popis slika..... | 33 |
| Popis tablica..... | 34 |

1. Uvod

Paprena metvica (*Mentha piperita* L.) (Slika 1) je kultivirana, višegodišnja i aromatična biljka razgranate stabljike koja može doseći visinu od 40 do 90 cm. Pripada porodici Lamiaceae tj. usnača i široko je rasprostranjena u svijetu [1]. Poznata je i po nazivima menta, pepermint biljka, nana te metvica. Najvažnija za industrijsku primjenu među metvicama iz roda *Mentha* je vrsta paprena metvica zbog sadržaja bioaktivnih tvari koje se koriste u kozmetičkoj, farmaceutskoj i prehrambenoj industriji. Sve druge vrste metvica imaju značajno manju tržišnu i ekonomsku vrijednost. Paprena metvica se koristila i u periodu prije Krista, ali na Mediteranu i Europi se ozbiljnije počela koristiti početkom 17. stoljeća kao začinska biljka. Upotrebljavala se za izradu čajeva i različitih napitaka, a početkom 19. stoljeća počinje se koristiti eterično ulje paprene metvice [2].



Slika 1. Paprena metvica, izvor: <https://gardenseedsmarket.com/sjeme-paprene-metvice-mentha-piperita-1800-sjemenki.html>

Paprena metvica nađena u egipatskim grobnicama 1000 godina prije nove ere. Prilikom ratovanja, Rimljani su paprenu metvicu donijeli u Britaniju, a potom je iz Britanije došla i do Amerike. U Europi i Mediteranu paprena metvica se počela koristiti početkom 17. stoljeća za proizvodnju čajeva i u tradicionalnoj medicini, a početkom 20. stoljeća počela se koristiti i kao začinska biljka. Redovnici benediktinci, zaslužni su za uzgoj paprene metvice na prostorima Hrvatske. Benediktinci su tada bili prvi stručni ljudi koji su ovu začinsku i ljekovitu biljku približili seljacima. Paprena metvica se u povijesti koristila kao afrodizijak, protiv kolere, kod poteškoća sa disanjem i probavnih tegoba. Zbog svojeg ugodnog mirisa koristila se i za neutralizaciju neugodnih mirisa [3].

Danas se paprena metvica koristi u kozmetičkoj industriji u izradi pasta za zube i osvježivača daha. U farmaceutskoj industriji koristi se u obliku čaja ili eteričnog ulja za liječenje tegoba dišnih puteva, ali i probavnih smetnji. U prehrambenoj industriji, zbog svog mirisa i okusa, paprena metvica se koristi za izradu konditorskih proizvoda, žvakaćih guma i pića, u izradi različitih bombona, ali također za izradu pekarskih proizvoda, a može se koristiti i kao začín. Paprena metvica se uglavnom uzgaja kao industrijska kultura za proizvodnju eteričnog ulja. Osim eteričnog ulja, sadrži i gorke tvari i tanine [3].

2. Botaničke karakteristike i uzgoj paprene metvice

2.1. Paprena metvica (*Mentha piperita* L.)

Paprena metvica (*Mentha piperita* L.) pripada porodici Lamiaceae (Slika 2), porodici biljaka cvjetnica, jednoj od najvećih biljnih porodica uopće. Hrvatski naziv ove biljne porodice glasi usnače, što dolazi od izvornog naziva porodice Labiatae. Ime su dobile zbog činjenice da cvjetovi obično imaju latice spojene u gornju, odnosno donju usnu [4]. Lamiaceae je porodica bogata fitokemikalijama i brojne biljne vrste iz te porodice upotrebljavaju se kao ljekovite i začinske biljke [5]. Broji preko 7000 vrsta unutar 240 rodova [4]. U Republici Hrvatskoj ima oko 230 vrsta unutar 37 rodova te je porodica Lamiaceae rasprostranjena u gotovo svim klimatskim područjima [1].

Biljke mogu biti jednogodišnje ili trajnice. Neke trajnice su polugrmovi što znači da im je donji dio biljke odrvenio, a gornji dio biljke zeljast. Mogu biti penjačice ili drvenaste kulture, ali to je vrlo rijetko. Razlike u morfološkim karakteristikama unutar porodice između nekih vrsta je vrlo mala pa ih je ponekad teško taksonomski razlučiti na taj način [6].

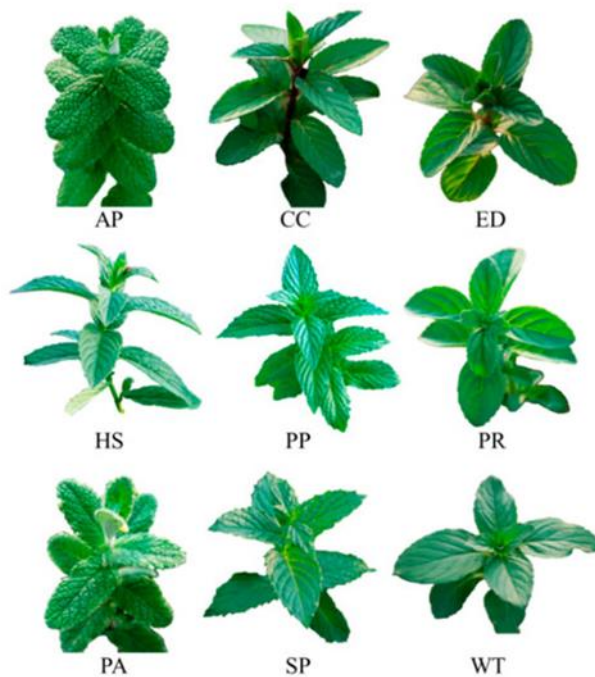


Slika 2. Izgled biljke iz porodice Lamiaceae, izvor:

<https://www.gaudeamus.hr/gaudeamus/metvica-mentha-piperita/>

U porodici Lamiaceae danas prepoznajemo više od pedeset vrsta kultivara mente. Vrlo je veliki broj neistraženih podvrsta te brojnih križanaca i varijeteta. Genetska raznolikost unutar ove vrste te brojni križanci otežavaju identifikaciju vrste *Mentha* [2].

Kod biljaka iz roda *Mentha* stabljika biljaka je četverobridna, odnosno kvadratnog presjeka s razvijenim uglastim potpornim staničjem. Prekrivena je različitim nijansama ljubičaste boje budući da sadrži biljne pigmente antocijane. Listovi su rjeđe pršljenasti, a češće nasuprotni. Sadrže 3 do 10 listova na pršljenu i karakterizira ih aromatski miris. Listovi također, mogu biti uvijeni, valjkasti, plosnati, presavijeni i zeljasti. Tamnozeleno su boje s primjesama crvene boje. Nervatura lista je ljubičaste boje, a plojka lista je zelene boje, a osim toga naličje listova može imati dlačice. Na naličju listova nalaze se žljezdice u kojima je smješteno eterično ulje [2]. Devet različitih vrata metvice prikazano je na Slici 3.



Slika 3. Različite vrste iz roda *Mentha*; AP (jabučna metvica), CC (čokoladna metvica), ED (kolonjska metvica), HS (konjska/dugolisna metvica), PP (pepermint), PR (*Pennyroyal* metvica), PA (metvica ananas), SP (spermint/zelena metvica), WT (vodena metvica), izvor:

Park i sur. [23]

Na završecima grana nalazi se cvat koji sadržava 6 do 7 svijetlo ljubičastih ili bijelih cvjetića (Slika 4). Cvjetovi formiraju klasast oblik, brzo cvatu i opadaju te se zbog toga u cvatu rijetko nađu sjemenke. Cvjetovi su sitni, crveno ljubičaste boje, a kod nekih vrsta mogu biti bijele boje. Vjenčić je crvenkast, čaška žljezdasto istočkana. Vjenčić sadrži 4 prašnika, a 2 prašnika su najčešće nešto kraća od ostalih prašnika. Sjemenke biljke su sterilne, a plod je kalavac, tamnosmeđe boje i sitan, sastoji se od četiri jednosjemena plodića [2].



Slika 4. Cvijet paprene metvice svijetlo ljubičaste boje, izvor:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flowers_of_Mentha_%C3%97_piperita.jpg

Sadrži brojne podzemne i nadzemne vriježe smještene na gornjem dijelu korijenovog sustava pomoću kojih se razmnožava. Razmnožavanje paprene metvice odvija se vegetativno budući da cvjetovi opadaju brzo i u njima se nalazi sterilno sjeme. Korijen sadrži veliki broj izdanaka zbog toga je korijen dobro razgranat. Cvatnja se odvija od lipnja do listopada [2].

Mentha piperita L. je križanac između roda *Mentha aquatica* L. i *Mentha spicata* L. Prepoznatljive su dvije forme i to su crna, tj. tamna paprena metvica i bijela, tj. zelena paprena metvica. Crna paprena metvica zauzima više od 70 % svjetske proizvodnje metvice što ju čini najraširenijom. Ova vrsta paprene metvice ima ljubičaste listove i stabljiku. Miris joj je jak i aromatičan, a najčešća sorta koja se uzgaja je Mitcham. Sorta Mitcham je u odnosu na druge sorte roda *Mentha* vrlo bogata uljem mentola i selekcionirana je u Engleskoj. Paprena metvica je nastala višestrukim križanjem i zbog toga se isključivo razmnožava vegetativnim putem, uz pomoć modificirane stabljike, odnosno vriježa [7, 8].

2.2. Uzgoj paprene metvice

Za uzgoj metvice važna je topla i vlažna klima te plodna tla [2]. Ovisno o temperaturi zraka razdoblje vegetacije je 80 do 100 dana nakon nicanja [6]. U početku metvica vrlo sporo raste, a 15 do 20 dana nakon nicanja počinje intenzivno rasti. Na našem području paprena metvica cvate tijekom srpnja, a drugi puta cvate tijekom rujna [8]. To je biljka dugog dana, što označava da dan traje 15 do 16 sati. Nadzemni dio biljke počinje se razvijati kada temperatura zraka bude viša od 10 °C. Mlade biljke mogu preživjeti temperaturu do -8 °C dok starije biljke nisu toliko otporne. Kada temperatura zraka padne ispod 0 °C tijekom vegetacije, starijim se biljkama nadzemni dio ošteti [2]. Vriježe stradavaju pri temperaturi od -20 °C bez snijega, no tako niske temperature nisu karakteristične u našim krajevima što omogućava da paprena metvica

prezimljuje bez većih problema s obzirom na temperaturu. Ne voli sušu i nedostatak vlage kod biljke uzrokuje usporen razvoj, patuljasti rast i žutu boju na prizemnim listovima [6]. Slaba tolerancija suše je jer ima plitko korijenje i korijenov sustav je slab i zbog toga većinom razvija vriježe [9]. Potrebe za vodom su minimalne, ali kritični period za vodu je 20 do 25 dana poslije izbijanja prvih pupova te za vrijeme cvatnje i u fazi grananja. Nedostatak vlage u ovim periodima može znatno smanjiti urod nadzemnog dijela biljke. Maksimalni urod metvice postiže se kod 80 do 85% zasićenosti tla vodom, a prinos nadzemnog dijela biljke može se povećati za 30 do 40% ukoliko se vlaži korijenov sustav u dubini i dodaje voda pred samu cvatnju. Minimalne potrebe za vodom su 700 do 800 mm/m² tijekom vegetacije [2]. Navodnjavanjem paprene metvice moguće je obaviti dvije berbe, a moguće je postići i tri berbe tijekom vegetacije. U sušnom razdoblju potrebno je biljku navodnjavati kišenjem koje se obavlja nekoliko puta tijekom vegetacije. Kišenjem se započinje 3 do 4 tjedna prije cvatnje i nastavlja se sve do cvatnje sa 20 do 25 mm/m² vode jednom tjedno [9].

Uzgaja se kao jednogodišnja ili dvogodišnja kultura, na površinama koje nemaju zasjene budući da paprenoj metvici treba puno sunčeve svjetlosti, te koje su okrenute prema jugu [10]. Na Slici 5. nalazi se fotografija kultivirane paprene metvice.



Slika 5. Kultivirana biljka paprene metvice, izvor: <https://www.biljke.hr/katalog-biljaka/mentha-x-piperita-paprena-metvica-pitoma-nana-ljuta-nana-prava-metvica-metva-merka>

Na istom mjestu paprena metvica se može posaditi nakon 4 do 6 godina, a najbolji predusjevi za paprenu metvicu su strne žitarice poput pšenice, djetelinsko-travne smjese, lucerne, okopavine što zapravo predstavlja vrste biljaka koje uklanjaju korove. Kao i brojne usnače i paprena metvica se uzgaja u plodoredu. Paprena metvica nije dobra predkultura za žitarice budući da iscrpljuje tlo [2].

Veliku važnost treba posvetiti obradi tla za uzgoj paprene metvice upravo zbog vriježa kojima je potreban rastresit površinski sloj tla za rast i razvoj. Osim toga, važno je i ukloniti korove i sačuvati vodu u tlu [6]. U kontinentalnom dijelu Hrvatske metvica se sadi tijekom jeseni. Polje zasijano paprenom metvicom prikazano je na Slici 6. Jesenjska obrada tla obavlja se oranjem na dubini od 25 do 35 cm, tanjuranjem i mehaničkim uništavanjem korova. Kod jesenjske obrade tla unosi se stajinjak u količini od 20 do 40 t/ha [2]. Također, treba izvršiti i predsjetvenu pripremu, a obradu tla obaviti odmah nakon skidanja predusjeva [6]. U mediteranskom dijelu Hrvatske sadnja metvice obavlja se u rano proljeće, dok se priprema tla odvija tijekom zime. Prilikom sadnje u jesen ili u proljeće nužno je osigurati mrvičastu strukturu tla kako bi sadnice imale povoljne uvjete za rast i razvoj odmah nakon ukorjenjivanja same sadnice [2]. Nasad paprene metvice prikazan je na Slici 6.



Slika 6. Nasad paprene metvice, izvor: <https://seoskiposlovi.com/2015/02/01/saveti-za-uzgoj-nane/>

Za sadnju paprene metvice koriste se zdrave vriježe koje nemaju ostatke drugih biljaka zbog mogućnosti korovskog kontaminiranja usjeva. Za uspješnu sadnju potrebno je izdvojiti trule, bolesne i oštećene vriježe, a za sadnju se koriste vriježe koje su dvogodišnje i sadrže 75 do 85% vlage. Vriježe za sadnju ne smiju dugo ostati na suncu jer se osuše te se odlažu u prostor za pripremu vriježa za sadnju kao što su rasadnička skladišta. Priprema vriježa za sadnju obavlja se ručno da ne dođe do oštećenja pupova na vriježama. Prije same sadnje, vriježe se dezinficiraju umakanjem u otopinu fungicida i hranjiva te se odlažu u plastične vrećice. Vriježe se čuvaju u hladnjacima, ali ne duže od 18 sati, a nakon 26 do 30 sati držanja u hladnjaku bez kontroliranih uvjeta, vriježe nisu pogodne za sadnju i pupovi nemaju mogućnost nicanja. Sadnja se obavlja u brazdama dubine 10 do 15 cm, a razmak između redova iznosi 60 do 70 cm. Nakon stavljanja vriježa u brazde potrebno je brazde odmah zatvoriti s vlažnom zemljom [2]. Redovi se mogu zatvarati ručno ili mehanizacijom kao što je četveroredni stroj za sadnju krumpira [11].

Ako se paprena metvica uzgaja zbog eteričnih ulja potrebno je voditi računa o uvjetima rasta. Temperature niže od $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ mogu smanjiti urod i kakvoću eteričnog ulja. Temperatura pri kojoj se stvara eterično ulje najbolje kakvoće je pri 18 do $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ dok se pri temperaturama većim od $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ kvaliteta eteričnog ulja smanjuje. Dolazi do smanjenja količine mentola što uzrokuje smanjenje kvalitete eteričnog ulja [2]. Povećanjem prosječne dnevne temperature tijekom intenzivnog rasta i razvoja paprene metvice dolazi do povećanja sadržaja eteričnog ulja u biljci [10]. Kada se pred samu berbu temperatura naglo poveća tada dolazi i do povećanja sadržaja eteričnog ulja. Paprena metvica je biljka koja bolje podnosi proljetne, nego jesenske mrazove. Sadržaj i prinos eteričnog ulja ovise i o svjetlosti budući da je svjetlost važna za sintezu estera kod aromatičnih biljaka [3].

U Hrvatskoj se većina metvice uvozi iz europskih zemalja i SAD-a. Agroekološki uvjeti za sadnju ove biljke su izuzetno povoljni na našim prostorima. Trenutna proizvodnja metvice u Hrvatskoj je ispod 50 ha godišnje što ne podmiruje ni 10% našeg tržišta. Visoki troškovi proizvodnje uzrok su velikog utroška ljudske radne snage od sadnje pa sve do berbe. Kada bi se troškovi proizvodnje smanjili i uvela nova tehnologija obrade i sadnje tada bi uzgoj paprene metvice bio profitabilniji [2].

2.3. Berba paprene metvice

Berba metvice započinje otvaranjem prvih cvjetova zbog toga što je tada u listovima najveća količina eteričnog ulja. Najveća količina eteričnog ulja i najveća biološka masa metvice postiže se kad je 50% biljaka procvale. Košnja se obavlja od početka do kraja cvatnje biljke. Pokošene mlade biljke sadrže manju količinu i manje kvalitetno eterično ulje, a biljke koje su ocvale sadrže eterično ulje lošije kvalitete [2]. Košnja se odvija traktorskom kosilicom ili kosilicom za košnju trave ukoliko je veliki usjev, a ako se radi o malom usjevu tada se košnja vrši ručno. Košnja se provodi tijekom topli i sunčani dana bez oborina u vremenu između 10 i 16 sati. Vrlo je važno da nema oborina budući da lišće od oborina poprimi crnu boju te počinje truliti i samim time se smanjuje tržišna vrijednost biljke. Košnja se obavlja na visini 5 cm od tla, a otkošene biljke se skupljaju skupljačima kojima se sakuplja sijeno. Sakupljanje se obavlja između 10 i 16 sati i nikako se ne smije sakupljati za vrijeme rosnih večeri ili rosnog jutra. Prinos košnje iznosi od 1500 do 2000 kg/ha suhog lista, oko 3000 do 5000 kg/ha suhog nadzemnog dijela biljke [3].

3. Pripravci paprene metvice te fitokemijski sastav

Na tržištu paprenu metvicu možemo pronaći u obliku eteričnog ulja koje ima široku prijemnu u prehrambenoj, ali i kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Osim eteričnog ulja, postoji i ekstrakt paprene metvice. Valja spomenuti i čaj od paprene metvice, uglavnom se proizvodi od lista te se koristi za ublažavanje probavnih tegoba [2].

3.1. Eterično ulje paprene metvice

Eterična ulja su smjese metabolita aromatičnih biljaka, a zbog svoje hlapljivosti iz biljaka se izoliraju postupkom destilacije. To su smjese prirodnih, hlapljivih spojeva jakog mirisa poznatih i pod nazivom specijalizirani biljni metaboliti [5]. Tekuće su konzistencije i najčešće nisu obojena, topljiva su u organskim otapalima i manje su gustoće od vode. Biljkama eterična ulja služe kao zaštita od predatora te za privlačenje ili odbijanje kukaca tijekom razdoblja oprašivanja, ali i za komunikaciju s okolinom [12]. Eterična ulja su pohranjena u sekretornim ili epidermalnim stanicama te žlijezdama. Sastav i kvaliteta eteričnog ulja ovisi o nekoliko čimbenika kao što su starost biljke, organ biljke u kojem se nalazi eterično ulje, uvjetima okoliša i postupku ekstrakcije eteričnog ulja iz biljke [12]. Zbog njihovih baktericidnih i fungicidnih svojstava sve češće se koriste kao alternativa za sintetske spojeve u kemijskoj, farmaceutskoj i prehrambenoj industriji [5].

Eterično ulje paprene metvice (Slika 7) dobiva se destilacijom iz nadzemnog dijela pomoću vodene pare, vode ili kombinacije vodene pare i vode [6]. Razlika između destilacije vodenom parom i vodene destilacije je ta što biljka nema direktnu dodirnu točku s ključalom vodom već ima sa vodenom parom. Zbog vode i visokih temperatura, može doći do promjene u sastavu te je zbog toga miris eteričnog ulja drugačiji s obzirom na drugačiji način dobivanja. Kada biljka dođe u direktan kontakt s vodenom parom tada dolazi do izdvajanja eteričnog ulja iz biljke. Biljka mora biti usitnjena kako bi se olakšao postupak izdvajanja eteričnog ulja iz same biljke, a postupkom usitnjavanja se to postiže. Međutim, materijal ne smije biti previše usitnjen zbog jednoličnog prolaza pare kroz materijal, a ujedno i zbog boljeg iskorištenja [7].



Slika 7. Eterično ulje paprene metvice, izvor: <https://lifestyle-hr.cosmetius.com/lekarstvennye-rasteniya/lechebnye-svoystva-i-primenenie-efirnogo-masla-myaty.html>

Destilacija vodom i vodenom parom provodi se tako da se u kotao za destilaciju ulije voda koja se grije i time se stvara vodena para koja dolazi u kontakt s biljkama koje nemaju kontakt s vodom. Destilacija vodenom parom provodi se tako da se eterično ulje destilira i u kontaktu s vodenom parom pušta kroz cijevi u destilacijski kotao. Smjesa eteričnog ulja i vodene pare se potom kondenzira u kondenzatoru. Potom dolazi do odvajanja ulja i vode, a izdvojena voda se zatim vraća u destilacijski kotao i ponovo se koristi. Uređaji koji su nam potrebni za provedbu destilacije su kotao, kondenzator i odjeljivač [11].

Kod paprene metvice prosječni udio eteričnog ulja je oko 2,5 % s obzirom na suhu tvar te se destilacijom može dobiti 50 kg/ha eteričnog ulja [13].

3.2. Ekstrakt paprene metvice

Ekstrakti su tekući ili praškasti pripravci izrađeni ekstrakcijom droga propisanim otapalom koje se djelomično ili potpuno upari [14]. Za izradu ekstrakta listova paprene metvice najprije je potrebno prikupiti svježe i zdrave listove paprene metvice. Sa listova je potrebno ukloniti nečistoće kao i komadiće zemlje polijevanjem listova s destiliranom vodom. Listovi se potom gnječe te se suše u zasjenjenoj prostoriji na sobnoj temperaturi oko tjedan dana. Nakon što se listovi osuše, melju se na mlinovima kako bi se dobila željena usitnjenost biljne droge [15].

Kod izrade biljnih ekstrakata najčešće se izrađuju u obliku tekućeg ekstrakta. Postupak izrade tekućeg ekstrakta započinje potapanjem biljke u određenom otapalu koje može biti voda, alkoholni glicerol i etanol, a može biti i smjesa etanola i vode i/ili glicerola [16]. Prilikom izrade tekućeg ekstrakta usitnjeni i uglavnom suhi dijelovi biljke dolaze u kontakt s određenim otapalom u uređaju koji se zove ekstraktor. Nastaje međuproizvod koji se odvaja od ostatka

biljnog materijala. Ukoliko se za dobivanje ekstrakta koriste tekuća otapala poput vode, etanola ili smjese etanola i vode nastaje tekući ekstrakt. Ako želimo dobiti suhi ekstrakt tada međuproizvod nastavljamo uparivati u vakuum uparivaču i tada nastaje gusti ekstrakt. Od dobivenog gustog ekstrakta procesom sušenja na odgovarajući način dobiva se suhi ekstrakt [17]. Na Slici 8. nalazi se fotografija tekućeg i suhog ekstrakta paprene metvice.



a) Suhi ekstrakt paprene metvice, izvor:
<http://hr.underextract.com/organice-product/peppermint->

b) Tekući ekstrakt paprene metvice, izvor:
<https://maesepau.es/hr/proizvod/tinktura-ekstrakta-paprene-metvice>

Slika 8. Suhu (a) i tekući (b) ekstrakt paprene metvice

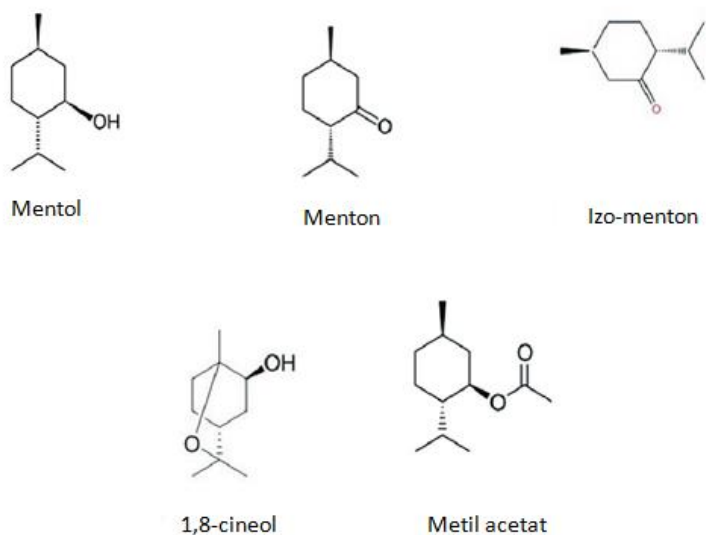
Prilikom izrade vodenog ekstrakta koji se naziva infuz, aktivne tvari se iz suhih i usitnjenih listova paprene metvice ekstrahiraju tako da se biljni materijal prelije vrućom vodom. Voda treba biti zagrijana do vrenja te se tekući ekstrakt, pokriven, ostavlja 5 do 15 minuta da odstoji te da se ekstrahiraju aktivne komponente listova paprene metvice. Nakon 5 do 15 minuta potrebno je talog od listova paprene metvice odvojiti filtracijom od tekućine. Opisani postupak izrade vodenog ekstrakta je postupak koji se koristi i za pripremu čaja od svježeg ili osušenog biljnog materijala [16].

Alkoholni ekstrakt listova paprene metvice naziva se još i tinktura. Dobija se maceracijom listova paprene metvice u smjesi etanola i vode (npr. u omjeru 40:60). Alkoholni ekstrakti mogu se izraditi od svježe ili suhe biljke. Bitno je da se uvijek prati propisana količina biljnog materijala kao i volumen etanola. Vrijeme trajanja izrade alkoholnog ekstrakta je između tjedan

dana i mjesec dana. Dobiveni alkoholni ekstrakt se odvaja od biljnog materijala i ostavlja da odleži kako bi se istaložili mogući ostatci biljnog materijala i balastne tvari. Alkoholni ekstrakt se potom filtrira i čuva na tamnom mjestu [16].

3.3. Fitokemijski sastav

Ljekovite tvari najčešće nisu ravnomjerno raspoređene u biljci te nastaju izmjenom tvari u biljci tijekom starenja. Kada govorimo o paprenoj metvici u nadzemnom dijelu biljke nalazi se 1 do 2 % eteričnog ulja, dok se u listu paprene metvice nalazi 2 do 4 % eteričnog ulja [6]. Najvažniji sastojak eteričnog ulja je mentol kojeg ima oko 50 % te menton kojeg ima 15 do 25 % [2]. Osim toga list paprene metvice sadrži i 6 do 12% tijeslovina, triterpenskih spojeva i flavonoida. Količina ulja u listu kod kvalitetne sirovine ne smije biti manja od 1,2 %. Kod eteričnog ulja specifično je što se glavna sastavnica, mentol, nalazi u velikoj količini čak i do 90 % i upravo mentol daje specifična obilježja ulju, a to su miris i fizikalna i kemijska svojstva [7]. Prema Europskoj farmakopeji ulje paprene metvice sastoji se od: mentola (30-55 %), mentona (14-32 %), cineola (3-14 %), mentil acetata (2-10 %), limonena (1-5 %), mentofurana (1- 9 %), sabinen hidrata (6 %), neomentola (4 %), izo-mentona (3 %), beta-kariofilena (2 %), pulegona (4 %) i karvona (1 %) [18]. Kemijske strukture tih spojeva nalaze se na Slici 9.



Slika 9. Sastavnice eteričnog ulja paprene metvice, izvor:

https://www.researchgate.net/figure/Structures-of-major-components-of-peppermint-essen-oil_fig2_327499473

Na sastav eteričnog ulja utječu brojni faktori, ali oni najvažniji su starost listova, vrijeme ubiranja, ali i tlo i podneblje. U starijim listovima nalazi se više mentola i metilacetata, a u

mladim listovima nalazi se više mentona i mentofurana. U ulju koje je kvalitetno nalazi se više mentola, manje mentofurana te se nalazi i određeni omjer mentona i metilacetata. Najbolji omjer jest 5:1 ili 6:1 mentona i metilacetata. Zbog oštrog i neugodnog mirisa poželjno je da mentofurana u eteričnom ulju ima u što manjoj količini. Kada se eterično ulje ohladi, mentol se počinje izlučivati u obliku bijelih kristala [19] prikazanih na Slici 10.



Slika 10. Bezbojni kristali mentola, izvor: <https://www.bml.ba/proizvod/mentol/>

Mentol su bezbojni igličasti kristali koje karakterizira svježi miris i okus po paprenoj metvici. Mentol se lako otapa u eteru, eteričnim uljima, parafinskom ulju kao i u etanolu, a teško se otapa u vodi. Izaziva osjećaj hlađenja. Najzastupljeniji je u mladim listovima paprene metvice [3]. Upravo zbog velike aromatične i osvježavajuće moći koristi se u prehrambenoj, kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Mentol je najvažnija sastavnica eteričnog ulja paprene metvice i njegova količina u eteričnom ulju određuje komercijalnu vrijednost eteričnog ulja [20].

Paprena metvica bogata je i polifenolima te sadrži kava kiselinu i njezine derivate, cimetne kiseline, ferulinsku kiselinu i oleinsku kiselinu. Također bogata je flavonoidima uključujući luteolin i njegove derivate apigenin, acacetin, diosmin, salvigenin i timonin, katehin, epikatehin i kumarin, uključujući eskuletin i skopoletin [21].

4. Biološka aktivnost paprene metvice

Biološka aktivnost je sposobnost neke molekule, ekstrakta i sl. da postigne određeni biološki efekt. Biološka aktivnost paprene metvice povezana je s prisustvom fitokemikalija koje imaju antioksidacijsko i antimikrobno djelovanje (Slika 11) .



Slika 11. Biološka djelovanja paprene metvice, izvor: Autor

4.1. Antioksidacijsko djelovanje

Antioksidansi su molekule koje imaju sposobnost inhibirati oksidaciju drugih molekula. Reakcijom oksidacije i prijenosom elektrona nastaju slobodni radikali koji pokreću lančanu reakciju koja može u konačnici oštetiti stanicu [12]. U našem organizmu postoji čitav niz mehanizama kojima se sprečava oštećenje stanice djelovanjem slobodnih radikala, no kod perioda intenzivnog stresa nastaje više slobodnih radikala te je veća mogućnost razvoja bolesti zbog narušene homeostaze. Nedostatak antioksidansa u organizmu pospješuje oksidativni stres zbog prisutnosti slobodnih radikala koji posljedično mogu dovesti do različitih patoloških stanja [22]. Kod prevencije razvoja bolesti, odnosno narušene homeostaze, unošenje antioksidansa hranom ili dodacima prehrani može imati pozitivno djelovanje. Različito voće, povrće i začini sadrže antioksidanse koji potencijalno pozitivno djeluju na zdravlje čovjeka i na bolesti uzrokovane djelovanjem slobodnih radikala [5].

Paprena metvica bogata je komponentama s antioksidacijskom aktivnosti te je antioksidacijska aktivnost ekstrakata i eteričnog ulja metvice ispitivana u nekoliko istraživanja. Park i suradnici [23] istraživali su paralelno antioksidacijsku aktivnost u devet vrsta mente te je *M. longifolia* pokazala najjaču antioksidacijsku aktivnost mjerenu DPPH metodom. Paprena metvica (*M. piperita*) pokazivala je najslabiju antioksidacijsku aktivnost od ostalih ispitivanih vrsta mjerenjem metodom inhibicije vodikovih radikala. Za razliku od tog istraživanja Nickavar i sur. [24] su objavili da etanolni ekstrakt *M. piperita* ima najjaču antioksidacijsku aktivnost među pet ispitivanih vrsta mente (*M. piperita*, *M. pulegium*, *M. rotundifolia*, *M. spicata* i *M. longifolia*). U istraživanju Čavar Zeljković i sur. [25] uspoređivana je antioksidacijska aktivnost metanolnog ekstrakta paprene metvice te eteričnih ulja paprene metvice kod različitih kultivara

koji su uzgajani na jednak način. Rezultati za antioksidacijsku aktivnost iz tog rada prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Antioksidacijska aktivnost mjerena DPPH metodom u metanolnim ekstraktima i eteričnom ulju paprene metvice, izvor: S. Čavar Zeljković i sur. [25]

| Kultivar paprene metvice | Antioksidacijska aktivnost mjerena DPPH metodom | |
|-----------------------------------|---|---------------------------|
| | Metanolni ekstrakt mg TE/g | Eterično ulje mg TE/mL |
| <i>M. x piperita</i> | 85.90 ± 8.53 | 2.85 ± 0.38 |
| <i>M.x piperita</i> Bergamot | 90.60 ± 1.48 | 3.15 ± 0.68 |
| <i>M. x piperita</i> var. citrata | 84.34 ± 6.54 | 2.71 ± 0.34 |
| <i>M. x piperita</i> Perpeta | 52.63 ± 5.48 | 7.09 ± 0.89 |

Kao što je vidljivo iz priložene tablice na antioksidacijsku aktivnost snažno utječe izbor kultivara te u ovom slučaju kultivar Bergamot bi bio prvi izbor ako želimo pripremiti metanolni ekstrakt s visokom antioksidacijskom aktivnošću, dok eterično ulje Perpeta pokazuje najjače djelovanje ako uspoređujemo eterična ulja [25].

4.2. Antimikrobno djelovanje

Antimikrobno djelovanje je sposobnost neke molekule ili biološkog sustava da uništava mikrobe s kojima dolazi u kontakt. Antibakterijsko djelovanje pokazuje sposobnost inhibicije rasta bakterija, antifungalno gljivica dok antiviralno djelovanje označava sposobnost inhibicije razvoja virusa. Kod paprene metvice spojevi s antimikrobnim učinkom su fenolni spojevi, terpenoidi i flavanoidi [22].

Jedna od uloga spojeva koji ulaze u sastav eteričnih ulja jest obrana od okolišnih faktora, uključujući npr. mikrobe. Stoga ne čudi činjenica da su upravo eterična ulja često ta koja pokazuju antimikrobno djelovanje [26]. Teško je točno odrediti koji spoj najviše utječe na antimikrobnu aktivnost jer je često važno sinergističko djelovanje različitih molekula. Istraživanja su pokazala da eterična ulja vrsta *Mentha* pokazuju antibakterijsko djelovanje protiv patogenih bakterija kao što su *Pseudomonas aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aerogenosa*, *Serratia marcesens*, *Listeria monocytogenes* i *Streptococcus aureus*. Također, eterično ulje *M. longifolia* pokazalo je snažne antibakterijske učinke posebno protiv gram-negativnih sojeva uključujući *P. aeruginosa* i *E. coli*. Velika većina istraživanja o

paprenoj metvici povezuju antimikrobno djelovanje sa eteričnim uljem i ekstraktima mente [27]. Metanolni ekstrakt paprene metvice slabo je aktivan protiv 15 sojeva *Helicobacter pylori* [21]. Antibakterijska aktivnost eteričnih ulja može varirati s obzirom na vanjske uvjete rasta same biljke, način berbe i prerade. Na primjer, eterična ulja iz populacija metvica koje su bile tijekom rasta izložene negativnim vanjskim utjecajima zbog suše pokazuju veće antimikrobno djelovanje [21].

Osim toga moguće je korištenje eteričnih ulja paprene metvice kao konzervansa u hrani, ali i u sokovima. Istraživanje je pokazalo da primjena eteričnog ulja paprene metvice i eteričnog ulja *M. arvensis* na različitim koncentracijama u soku od ananasa, guave i indijskog oraha dovode do smanjenja broja *E. coli*, *L. monocytogenes* i *S. enterica* unutar 1 h. Primijećeno je da eterično ulje paprene metvice posjeduju inhibitorni učinak na nekoliko kvasaca koji uzrokuju kvarenja hrane poput *Candida diversa*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Hansenula polymorpha* i brojnih drugih kvasaca. Kada je u pitanju konzerviranje voćnog soka, primjerice proizvedenog od jabuke i naranče, najbolji učinak eteričnog ulja paprene metvice dobiven je kombiniranjem eteričnog ulja paprene metvice s toplinskom obradom [28].

Mentol je glavna komponenta eteričnog ulja. Spada u cikličke monoterpe, a istraživanja su pokazala da monoterpeni mogu destabilizirati stanične membrane, što uzrokuje depolarizaciju i kemijske ili fizikalne promjene koje prekidaju metaboličke aktivnosti kod gljivica. Stoga eterična ulja koja sadrže mentol kao što je paprena metvica pokazuje antifungalno djelovanje protiv vrsta *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea* koji uzrokuju bolesti kod voća u obliku truleži i promjene vanjskog izgleda i boje voća [28].

4.3. Ostale aktivnosti

Eterično ulje paprene metvice može se koristiti i za kontrolu insekata. Insekticidnu aktivnost posjeduje emulzija eteričnog ulja paprene metvice koja pokazuje od 70 % do 88 % repelentnosti kod odraslih kućnih muha (*Musca domestica*). Međutim, nakon 12 mjeseci skladištenja emulzije na sobnoj temperaturi, repelentnost emulzije se smanjila na 34 do 72 %. Također, aplikacija nanočestica eteričnog ulja paprene metvice pokazale su izuzetnu smrtnost kod ličinki kućne muhe u laboratoriju (100 %) [28].

Provedeno je istraživanje gdje se proučavala toksičnost eteričnog ulja paprene metvice protiv tri važnih vrsta komaraca te su autori zaključili da primjena eteričnog ulja paprene metvice na komarcima ima smrtonosan učinak unutar 24 h. Eterično ulje paprene metvice štiti

zrno pšenice od napada insekata. Iako su eterična ulja alternativa za kontrolu štetočina, njihovi mehanizmi djelovanja nisu u potpunosti poznati [28].

5. Upotreba paprene metvice u prehrambenoj industriji

Upotreba kemijskih sredstava kao konzervansa u prehrambenoj industriji ima svojih prednosti, no sve je više dokaza i o njihovim negativnim djelovanjima. Stoga se intenzivno traga za prirodnim konzervansima koji imaju jednako djelovanje, odnosno mogućnost da produže rok trajanja hrane, ali i poboljšaju organoleptička svojstva.

Zbog gore navedenih antimikrobnih aktivnosti ekstrakata i eteričnog ulja paprene metvice, ona se često koriste kao prirodni konzervansi. Zbog svoje karakteristične arome paprena metvica koristi se za poboljšavanje okusa kod brojnih jela ili pak kao aroma u prehrambenoj industriji kod proizvodnje žvakaćih guma, konditorskih proizvoda, pića, ali i u kozmetičkoj industriji u proizvodnji pasta za zube, osvježivači usta, parfema ili pak kemijskoj industriji u proizvodnji osvježivača prostora [2].

U prehrambenoj industriji njena upotreba je najviša u proizvodnji čajeva te kao začin.

5.1. Čajevi

Čajevi su jednolične mješavine usitnjenih ili neusitnjenih biljnih dijelova koji, ako se koriste u ljekovite svrhe, mogu sadržavati i čvrste ljekovite supstancije. Uz ljekovite supstancije, čaj može sadržavati i biljne praške. Namijenjeni su za unutarnju upotrebu u obliku napitka, a mogu se koristiti za vanjsku upotrebu kao oblozi, za grgljanje i inhalacije [14].



Slika 12. Čaj od paprene metvice, izvor: <https://food.ndtv.com/food-drinks/8-benefits-of-peppermint-tea-from-inducing-sleep-to-aiding-weight-loss-and-more-1748790>

Za izradu čaja (Slika 12) biljni materijal je potrebno prethodno osušiti. Kada se obavi košnja paprene metvice potrebno je pokošenu metvicu ostaviti na tlu 3 do 5 h. Proces sušenja paprene

metvice odvija se u prostorijama koje imaju dobru cirkulaciju zraka. Kada je vlaga zraka veća, sušenje traje duže, 10 i više dana, a kada je vlaga zraka manja tada sušenje traje 4 do 6 dana [6].

Proces sušenja odvija se u specijaliziranim sušarama ako se suši veća količina. Ukoliko se suši manja količina tada se sušenje može provoditi i na tavanu ili prostoriji koja ima dobru cirkulaciju zraka [6]. U termičkim sušarama temperatura sušenja ne smije prelaziti 60 °C jer pri većim temperaturama se smanjuje količina eteričnog ulja u biljci. Prednost sušenja na povišenoj temperaturi jest što onemogućava štetno djelovanje enzima [7]. Prinos sušenja je 1 kg osušene paprene metvice za 5 kg svježih paprene metvice. Količina listova tijekom sušenja cijele biljke je od 45 do 52 % [6]. Kod skladištenja paprene metvice treba obratiti pozornost na količinu vlage zraka u prostorijama u kojima se skladišti osušena paprena metvica, ali i na količinu kisika. Osušeno lišće jako dobro upija vlagu iz zraka te se ne bi trebalo dugo čuvati osim ako nisu zadovoljeni svi uvjeti skladištenja. Veća količina vlage kod lišća uzrokuje brzu pljesnivost osušenog lišća i zbog toga lišće gubi svoju zelenu boju. Također, osušenu paprenu metvicu treba skladištiti na tamnim i mračnim mjestima kako bi se zaštitila od sunčeva svjetla budući da zbog svjetlosti dijelovi biljke gube svoju prirodnu zelenu boju [7]. Nadzemni dio biljke se pakira u papirnate vreće, dok se lišće pakira u manje papirnate vreće. Čuvanje i skladištenje osušene paprene metvice odvija se na hladnim, tamnim i suhim mjestima [6].

Osušeno lišće paprene metvice usitnjava se dodatnim mljevenjem na mlinovima kako bi se dobila željena usitnjenost (Slika 13) [5]. Ako stupanj usitnjenosti nije drugačije propisan za lišće, cvjetove i stabljike uzima se sito 6. Praškasti se dio odstranjuje sijanjem kroz sito 0,3. Pri izradi čajne smjese preporuča se da se prvo uzimaju teži dijelovi biljke (podanak, korijen), a onda postepeno umješavati laganije dijelove biljke (list, cvijet) [14].



Slika 13. Usitnjeni list paprene metvice, izvor: <https://chasdomundo.pt/en/peppermint-tea-leaf-mentha-x-piperita>

Ako uputom drugačije nije propisano, vodene iscrpine čajeva pripremaju se tako da se 1 žličica čaja prelije sa 200 ml ključale vode. Tako ostaviti neko vrijeme da stoji i dok je još toplo čaj treba procijediti kako bi se uklonili biljni materijali [14].

Danas na tržištu čajeve pronalazimo pakirane u filter vrećice. Problem je što se filter vrećice mogu puniti samo usitnjenom drogom (grubi prašak), a duljim čuvanjem zbog hlapljenja se smanjuje sadržaj aktivnih tvari. Najbolji primjer je taj da se sadržaj eteričnog ulja u filter-čajevima već nakon 5 mjeseci smanjuje ispod dopuštenog. Bolje verzije čaja su instant-čajevi. Instant-čajevi su visokoporozne čestice dobivene raspršivanjem ekstrakata ljekovitog bilja. Priprema je vrlo laka, 1 do 2 žličice instant čaja se prelije s vrućom vodom te se dobro promiješa. Osim što su zanimljivi glede asortimana, relativno su i stabilni, te imaju jednostavnu pripremu [14].

Čaj od paprene metvice može se na tržištu naći kao 100 % čaj ili kao čajna mješavina u koju se upravo ona dodaje zbog svog karakterističnog mirisa i okusa. Neke vrste čaja od metvice dostupne na našem tržištu prikazane su na Slici 14.



Čajna mješavina mente i zelenog čaja, izvor: Autor



Čaj od sušenih listova mente, izvor: Autor



Čaj od mente i limunove korice, izvor:
<https://bazzar.hr/p/2RAE4QQ-franck-caj-menta-limunska-korica-40g>



Ekološki čaj od lista paprene metvice, izvor: <https://www.biobio.hr/caj-paprena-metvica-list-proizvod-23255/>

Slika 14. Različite vrste čajeva od paprene metvice (mente) dostupni na našem tržištu

Čaj od mente sadrži veliku količinu mentola kojeg karakterizira svjež miris. Osim toga, mentol, aktivira receptore u organizmu koji su osjetljivi na hladnoću te se zbog toga javlja osjećaj hlađenja [29]. U medicini je poznat je po tome što pomaže kod problema sa probavnim sustavom kao što su bolovi u trbuhu, zatvora, nadimanja, ali i sprječava povraćanje [3]. Također, jedna vrlo zanimljiva činjenica jest da pomaže hrani da se brže kreće kroz želudac i crijeva i time olakšava probavljanje hrane [29]. Pomaže i kod problema sa dišnim sustavom tako što ublažava bolove kod sinusa. Mentol kao glavni sastojak, sprječava stezanje glatkog crijevnog mišića te je zbog toga zaslužan za liječenje probavnih smetnji i grčeva u crijevima, a osim toga pojačava osjećaj prisutnosti zraka u bronhiolama i sinusima. Menton je zaslužan za snažan miris paprene metvice kao i čaja od paprene metvice, dok 1,8-cineol pomaže kod prehlade, kašlja, začepljenja dišnih puteva kao i kod problema sa sinusima [3]. Zbog svog sastava čaj od mente može ojačati imunološki sustav jer je bogat kalcijem, vitaminima B i kalijem što pogodno djeluje na imunološki sustav [29].

Provedena su istraživanja koja su pokazala da čaj od mente sadrži željezo u količini od 275,6 mg Fe/kg do 354,6 mg Fe/kg što omogućava široku primjenu čaja od mente u zdravstvene svrhe [30]. Osim toga u svom sastavu čaj od mente sadrži i ružmarinsku kiselinu koja pomaže kod simptoma alergije kao što su osip na koži, učestalo kihanje i kašljanje te svrbež i suzenje očiju [29].

5.2. Začin

Metvica se kao začin (Slika 15) u prehrambenoj industriji i u našim krajevima vrlo slabo koristi, a više se koristi za pripremu čaja. Kao začin može se koristiti za pripremu juha, variva, salata, kao dodatak za ribu i meso te za pripremu octa od povrća. Najviše se koristi u slatkim jelima gdje osvježava dah i djeluje anestetički [3].



Slika 15. Paprena metvica kao začin, izvor:

<https://www.pinterest.es/pin/431993789259158226/>

Okus metvice otporan je na toplinu, što znači da mu ne smeta dugotrajno kuhanje. Listovi metvice često služe i kao ukras na desertima. Metvica se najviše upotrebljava u Engleskoj, u toj se domovini menta može pronaći u slatkim jelima poput kompota i slastica, u pikantnim jelima poput indijskih *curry* umaka, u preljevima i salatama te u čajevima i napitcima s jogurtom. Metvica je iznimno popularna i u Vijetnamu. U Velikoj Britaniji i Sjedinjenim Američkim Državama se koristi kao dodatak za voćne salate, voćne koktele i stavlja se u kakao. U mesna jela i složence s povrćem se dodaje na Bliskom istoku, popularna je i u arapskoj kuhinji. Kao začin paprena metvica se može koristiti i kod pripreme ili prehrambene proizvodnje alkoholnih i bezalkoholnih pića u kojima daje karakterističan okus i miris [3].

5.2.1. Konditorski proizvodi

Menta je kao začin pronašla veliku primjenu u konditorskoj industriji u proizvodnji slastica s čokoladom, bombona te žvakaćih guma.

Čokolada je proizvod koji je nastao preradom kakaovog zrna. Poznato je da su Maje i Asteci prvi koji su od kakaovca proizveli čarobni čokoladni napitak. U napitak od čokolade dodavali su se začini poput paprike. Kada je kakaovo zrno došlo u Europu bilo je dostupno samo bogatom sloju građana koji su si mogli priuštiti njezinu konzumaciju. Kada govorimo o čokoladi s

mentom ona se na prostoru Europe dugo vremena nije koristila kao desert upravo zbog spoja okusa. Tko je zaslužan za kombinaciju mente i čokolade nije poznato. Brojni svjetski brendovi u svojoj ponudi nude čokolade s mentom (Slika 16). Jedan od poznatijih brendova je *Nestle* koji ovu čokoladu proizvodi još od 1962. godine. Naziv ove popularne čokolade je *After Eight* što u prijevodu znači „poslije osam“ što odražava svrhu ovog osvježavajućeg deserta [31].



Izvor:

<https://www.nestle.hr/proizvodi/%C4%8Dokolade-i-bomboni/after-eight>

Izvor:

<https://bs.atomiyme.com/cokolada-sa-natpisom-opis-ukusa->

Slika 16. Čokolada s mentom

Čokolada s mentom je kombinacija nježnog okusa tamne čokolade i eksplozije svježine mente, a ono najbitnije oba okusa su jednako zastupljena. Čokolada s mentom dolazi na tržište u obliku malenih pločica koje s prednje strane imaju otisnut logo marke, a s druge strane je valovita tekstura. U pakiranju od 200 g nalazi se 21 pločica čokolade koja je posebno zapakirana u malenu vrećicu s logom samog proizvoda te su malene vrećice pakirane u kartonsku ambalažu (Slika 16). Takav način pakiranja u višeslojnu ambalažu omogućava duže čuvanje čokolade pri sobnim temperaturama [31].

Sastojci od kojih je čokolada napravljena su šećer, kakaova masa, glukozni sirup, kakaov maslac, mliječna mast, obrano mlijeko u prahu, pripravak sirutke u prahu, stabilizator: invertaza, emulgator (lecitini), ulje pepermint, sol, kiselina: limunska kiselina. Kakaovi dijelovi 50 % min. u čokoladi [32].

Osim čokolade s mentom, na tržištu se mogu pronaći praline punjene s kremom od mente (Slika 17). Praline s mentom su osvježavajućeg i čokoladnog okusa te su zbog toga idealan

desert. Ujedno, praline s mentom spadaju u funkcionalnu hranu, hranu koja povoljno djelovanje na zdravlje čovjeka.



Slika 17. Praline s mentom, izvor: <https://shop.stridon.hr/trgovina/57-slatkisi-i-grickalice/bombonijere/praline-ice-fresh-pepermint-280g-kandit/>

Tiny Mints (Slika 18) su bomboni za mršavljenje. Zamišljeni su tako da smanjuju osjećaj gladi, a samim time dolazi do željenog mršavljenja. *Tiny Mints* su menta bomboni bez šećera koji osim mente u svom sastavu imaju i ekstrakt zelenog čaja, tamnu čokoladu, ekstrakt pelargonije i ljusku grožđa. Bomboni nisu slatkiši već služe kao blokatori apetita te je zbog toga vrlo važno pravilno konzumirati bombone. Kod gladi se uzima jedan bombon. Također, jedan bombon se može uzeti 40 minuta prije obroka kako bi se smanjio apetit. Preporuča se obavezno unošenje dosta tekućine u organizam jer su zeleni čaj i pelargonija diuretici. *Tiny Mints* bomboni se ne preporučuju za uzimanje trudnicama, osobama koje imaju želučane tegobe kao i tegobe sa ždrijelom i glasnicama, osobama sa osjetljivom kožom i osobama sklonim alergijama. Moguće su blage i teže nuspojave kao što su crvenilo, glavobolja, žgaravica, osip na koži i dehidracija zbog prisutnih diuretika [33].



Slika 18. *Tiny mints* bomboni za mršavljenje, izvor: <https://emrsavljenje.com/clanci/tiny-mints-bomboni-za-mrsavljenje/>

Osim *Tiny Mints*-a na tržištu možemo pronaći različite mentol bombone. Jedna od većih prehrambenih kompanija koja proizvodi takve bombone je Kraš prehrambena industrija d.d..

Kraševa linija mentol bombona pridonosi svježem dahu. U svojoj ponudi sadrže Mentol *original* i Mentol *extra strong* bombone, ali također proizvode Mentol bombone bez šećera, sa sladilom na bazi stevije. Mentol bomboni sadrže prirodne arome i mentol koji stvara ledeni okus i svježinu. Osim toga, vjeruje se da mentol bomboni pomažu kod prehlade i da omogućavaju lakše disanje [34].

Bronhi karamele na tržištu Hrvatske postoje gotovo 90 godina. Bronhi karamele reklamirane su da potencijalno blagotvorno djeluju na dišne puteve, a istovremeno pružaju osvježenje. Bronhi karamele se još uvijek proizvode po izvornoj recepturi, a zadnjih nekoliko godina Bronhi brand plasirao je nove bombone čije su zajedničke karakteristike osvježenje i funkcionalnost. Jedan od noviteta Bronhi branda je upravo Bronhi *ice*. Bronhi *ice* su karamele koje imaju okus mediteranskog bilja. U svom sastavu sadrže mentol i eukaliptus. Mentol i eukaliptus se dodaju kao prirodne boje i arome te zbog toga te karamele imaju jače izražene karakteristike osvježenja. Osim karamela, na tržištu se mogu pronaći tvrdi mentol bomboni i žvakače gume, ali i pastile [35].

Jedan noviji proizvod je *True gum*. *True gum* su žvakače gume koje se u potpunosti proizvedene bez plastike. Osim toga biorazgradive su, ne sadrže gluten ni šećere jer su zaslađene ksilitolom, pogodne su za vegane te su prva certificirana žvakaća guma koja ne sadrži palmino ulje. Većina žvakaćih guma proizvode se od termoplastike koja se nalazi u automobilskim gumama i plastičnim vrećicama. *True gum* se razlikuje od ostalih žvakaćih guma jer se proizvodi od prirodnog lateksa koje se dobije iz stabla *Sapodilla*, drva koje raste u zemljama oko ekvatora. Proces proizvodnje žvakaćih guma ne zahtjeva sječu stabala što predstavlja održiv sastojak. Sastojci *True guma* su prirodni i žvakače su potpuno biorazgradive što pridonosi očuvanju okoliša i naše planete. Na tržištu ih možemo pronaći u šest različitih okusa, menta, đumbir, slatki korijen, malina, limun i jaka menta [36].



Slika 19. *True Gum* žvakače gume s okusom mente, izvor: https://www.all-natural.hr/hr/true_gum/273/43

True gum menta (Slika 19) je nagrađivana žvakaća guma koje je 2019. godine osvojila nagradu za prehrambeni proizvod godine. Također, pokazala se kao najprodavaniji okus *True gum* žvakaćih guma što znači da su potrošači prepoznali kvalitetu ovih žvakaćih guma. Žvakaće gume su osvježavajućeg okusa upravo zbog mente. Ono što je bitno napomenuti da prekomjerna konzumacija može dovesti do laksativnog učinka [37].

True gum jaka menta ima osvježavajući okus, ali također poboljšava neugodan zadah. To je žvakaća guma za svježih dah. *True gum* žvakaće gume pakiraju se u atraktivno i moderno kartonsko pakiranje [38].

Osim što *True gum* proizvodi žvakaće gume, proizvode i pastile s mentom i vitaminom C koje se zovu *True drops*. *True drops* (Slika 20) su inovativne i potpuno prirodne pastile koje pomažu kod upale grla i kod kašlja. Sadrže vitamin C koji poboljšava imunološki sustav te zbog toga pastile pružaju imunološku podršku organizmu. Pastile su omotane inovativnom ambalažom koja je bez plastike i može se kompostirati. Pastile su ledenog i osvježavajućeg okusa mentola. Prekomjerna konzumacija pastila može imati laksativan učinak pa treba pripaziti [39].



Slika 20. *True drops* pastile s okusom mente, izvor: https://www.all-natural.hr/hr/bomboni_i_zvakace_gume/43

5.2.2. Bezalkoholna i alkoholna pića

Kao začini paprena metvica se može koristiti i kod pripreme ili prehrambene proizvodnje alkoholnih i bezalkoholnih pića u kojima daje karakterističan okus i miris. U našim krajevima poznata priprema sirupa od mente. U domaćinstvu, sirup od mente priprema se tako da se mladi listovi mente dobro operu pod mlazom vode kako bi se odstranile eventualne nečistoće i tragovi prašine. Oprani i ocijeđeni listovi se nasjeckaju na sitno te se njima dodaje limunska kiselina i 10 žlica šećera. Smjesu je potrebno dobro izmiješati i preliti s 3 litre hladne vode. Tako pripremljena smjesa treba odstajati pokrivena 24 h. Nakon 24 h, kroz gusto cijedilo se procijedi

sadržaj smjese i u procijeđenu tekućinu dodaje se 2 kg šećera, a po želji mogu se dodati narezani kolutići limuna, limete ili naranče. Pripremljenu tekućinu ostaviti da odstoji 24 h uz povremeno miješanje. Nakon 24 h tekućinu ponovo procijediti kako bi se uklonili i najsitniji zaostaci mente te se pripremljeni sirup može puniti u staklene bočice. Tako pripremljeni sirup potrebno je čuvati na suhom i tamnom mjestu, a najbolje ga je upotrijebiti u roku od dva mjeseca. Sirup od mente može se pripremiti tako da se razblaži s vodom ili mineralnom vodom, a po želji može se dodati koja kriška limuna, limete ili naranče. Takvi proizvodi danas su i često komercijalno dostupni (Slika 21) [40].



Slika 21. Sirup od mente, izvor: <http://www.kupivita.com/shop/sirup-od-mente>

Na bazi mente ili uz dodatak arome mente mogu se pripremiti i likeri. Liker od mente jedan je od najpoznatijih likera u pripremi koktela, ali i ljetnih alkoholnih i bezalkoholnih pića. Prednost likera od metvice je to što se ne mora slijediti određeni recept već se liker može pripremiti odokativno. Okus likera će ovisiti o količini listova mente i alkoholnog pića koje se koristi za pripremu [41].

Priprema likera od mente (Slika 22) započinje temeljitim pranjem listova mente, i sušenjem jednog po jednog lista kojem je potrebno odrezati male peteljke. Listovi se potom stavljaju u staklenu posudu. Optimalno je 2 do 3 šake listova na 1 litru alkohola. Po želji se može dodati kora naranče koje je prethodno oprana ili 2 do 3 klinčića da se dobije još bolji okus. Sve sastojke preliti s alkoholom po izboru i ostaviti da infuzira 2 do 3 tjedna ili dulje za jači liker. Nakon 2 do 3 tjedna, liker je potrebno procijediti od lišća. Boja likera će biti smeđe-zlatna ukoliko je rađen s pravom mentom. Da bi sirup bio sladak potrebno je napraviti šećerni sirup tako da u zagrijanu vodu dodajemo šećer koji je potrebno ukuhati sve dok ne dođe do pjenjenja. Omjer

šećera i vode treba biti 1:1. Na samom kraju šećerni sirup i liker od mente pomiješati po želji tako da se dobije zadovoljavajuća slatkoća likera [41].



Slika 22. Liker od mente, izvor: <http://www.izletiste-gogo.hr/proizvod/likera-od-mente/>

6. Zaključak

Paprena metvica aromatična je biljka čija je upotreba poznata u različitim industrijama zbog njezine biološke aktivnosti ali i sadržaja aromatičnih spojeva koji joj daju karakteristična organoleptička svojstva. Najvažniji spoj koji joj daje karakteristična svojstva je mentol. Uzgoj paprene metvice moguć je i u našim krajevima za što postoje svi klimatski preduvjeti. Kod berbe potrebno je voditi računa o vremenu berbe kako bi se ubrala u tehnološkoj zrelosti koja najbolje odgovara daljnjoj industrijskoj primjeni. Mogu se koristiti svježi ili suhi listovi ili se pak prerađuje u ekstrakte ili eterična ulja. Istraživanja su pokazala da njeni ekstrakti i eterična ulja imaju antioksidacijsku aktivnost no ona može ovisiti o vrsti i načinu uzgoja ili skladištenju same biljke. Također pokazuje antimikrobno djelovanje prema nizu bakterija i gljivica. Zbog svojih bioaktivnih svojstava ima potencijal u primijeni i kao funkcionalni dodatak prehrambenim proizvodima za produljenje roka trajanja. Također može se koristiti kao prirodan repelent.

U prehrambenoj industriji menta se najviše suši te stavlja na tržište u obliku čaja koji se koristi za ublažavanje probavnih tegoba. Zbog svoje specifične arome koristi se i kao začin u prehrambenoj industriji, posebice u proizvodnji konditorskih proizvoda i alkoholnih i bezalkoholnih pića. U ovom radu dat je prikaz različitih prehrambenih proizvoda na našem tržištu koji sadrže aromu paprene metvice. To su različiti konditorski proizvodi s paprenom metvicom, čokolade i praline te bomboni. Osim toga česta je baza za pripremu različitih alkoholnih i bezalkoholnih napitaka koji su atraktivni zbog specifičnog okusa no i zbog biološkog djelovanja mente alkoholni likeri koriste se kao aperitivi koji mogu pomoći probavi.

Zbog svoje dobre antioksidacijske i antimikrobne aktivnosti ekstrakti i eterična ulja paprene metvice imaju veliki potencijal za upotrebu u formuliranju novih proizvoda funkcionalne hrane.



IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MARTINA JAKOVIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PAPRENA METVICA (MENTHA PIPERITAL.): BOTANIČKE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Martina Jaković
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, MARTINA JAKOVIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PAPRENA METVICA (MENTHA PIPERITAL.): (upisati naslov) čiji sam autor/ica. BOTANIČKE KARAKTERISTIKE, UZGOJ, BILOŠKA AKTIVNOST I UPOTREBA

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Martina Jaković
(vlastoručni potpis)

7. Literatura

- [1] T. Nikolić: Sistematska botanika, Alfa, Zagreb, 2013.
- [2] I. Kolak, Z. Šatrović, I. Rozić: Paprena Metvica (*Mentha piperita* L.), Sjemenarstvo 18 (3/4), br. 2001, str. 215-227
- [3] T. Taslidžić: Utjecaj supstrata na morfološka svojstva i prinos mente (*Mentha* spp.), Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek, 2015.
- [4] Z. Bila: Fizikalna i kemijska svojstva ekstrakata, mikrokapsula i emulzija biljaka iz porodice Lamiaceae, Diplomski rad, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Zagreb, 2020.
- [5] M. Bektašević: Kemijski i biološki profil odabranih biljnih vrsta korištenih u tradicionalnoj medicini BiH, Doktorski rad, Kemijsko-tehnološki fakultet, Split, 2018.
- [6] B. Stepanović, D. Radanović, N. Šumatić, N. Pržulj, J. Todorović, I. Komljenović, M. Marković: Tehnologija proizvodnje ljekovitih, aromatičnih i začinskih biljaka, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Banja Luka, 2001.
- [7] D. Kuštrak: Farmakognozija: fitofarmacija, Golden marketing- Tehnička škola, Zagreb, 2005.
- [8] V. Feher Belaj: Ispitivanje suzbijanja korove flore u paprenoj metvici (*Mentha piperita* L.) novijim herbicidima na području IPK Osijek, Osijek, 1997.
- [9] J. Kišgeci: Lekovite i aromatične biljke, Partenon i Srpska književna zadruga, Novi Sad, 2008
- [10] I. Kolak, Z. Šatrović, Z. Rukavina: XIII Međunarodno savjetovanje tehnologa sušenja i skladištenja, Stubičke Toplice: Zbornik radova, Zagreb, 1997.
- [11] I. Šilješ, Đ. Grozdanić, I. Grgesina: Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
- [12] D. Štefanec: Kemijski sastav i biološka aktivnost eteričnih ulja, Diplomski rad, Medicinski fakultet, Split, 2018.
- [13] <https://www.agroklub.com/sortna-lista/ljekovito-bilje/metvica-216/> , dostupno,
- [14] R. Senjković: Osnove oblikovanja lijekova, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

- [15] S.R. Patil, R.S. Patil, A.G. Godghate: *Mentha piperita* Linn: Phytochemical, antibacterial and dipterian adulticidal approach, *Int. J. Pharm. Sci.*, 8 (3), 2016, str. 352-355
- [16] V. Dragović-Uzlec: *Nastavni materijal iz modula Proizvodnja i prerada ljekovitog i aromatskog bilja*, Sveučilište Sjever, Koprivnica, 2020.
- [17] K. Poljanec: *Proizvodnja biljnih ekstrakta*, Završni rad, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb, 2017.
- [18] *Europska farmakopeja*, izdanje 5.1., 2019.
- [19] K. Toplak Galle: *Hrvatsko ljekovito bilje*, Mozaik knjiga, Zagreb, 2001.
- [20] D. Grulova, L. De Martino, E. Mancini, I. Salamon, V. De Teo: Seasonal variability of the main components in essential oil of *Mentha x piperita* L., *Jornal of the Science of Food and Agriculture*, 95 (3), 2015, str. 621-627
- [21] M. Tafrihi, M. Imran, T. Tufail, T.A. Gondal, G. Caruso, S. Sharma, R. Sharma, M. Atanassova, L. Atanassov, P.V. Tsouh Fokov, R. Pezzani: The wonderful activities of the genus *Mentha*: Not only antioxidant properties, *Molekules*, 26 (4), 2021, str. 11-18.
- [22] S.C.C. Trevis, A.P.P. Menzes, S.M. Barbalho, E.L. Guiguer: Properties of *Mentha piperita*: a brief review, *World J Pharm Med Res*, 3 (1), 2017, str. 309-13
- [23] Y.J. Park, S.A. Baek, Y. Choi, J.K. Kim, S.U. Park: Metabolic Profiling of Nine *Mentha* Species and Prediction of Their Antioxidant Properties Using Chemometrics. *Molecules* 2019, 24, 258. <https://doi.org/10.3390/molecules24020258>
- [24] B. Nickavar, A. Alinaghi, M. Kamalinejad: Evaluation of the antioxidant properties of five *Mentha* species, *Iran J. Pharm. Res.* 2010, 7, str.203–209
- [25] S. Čavar Zeljković, J. Šišková, K. Komzáková, N. De Diego, K. Kaffková, P. Tarkowski: Phenolic Compounds and Biological Activity of Selected *Mentha* Species, *Plants* 2021, 10, 550, <https://doi.org/10.3390/plants10030550>
- [26] S. Marković: *Fitoaromaterapija*, Centar Cedrus, Zagreb, 2005.
- [27] B. Salehi, Z. Stojanović-Radić, J. Matejić, F. Sharopov, H. Antolak, D. Kręgiel, ... & J. Sharifi-Rad: Plants of genus *Mentha*: From farm to food factory, *Plants*, 2018., 7(3), 70.

- [28] K. Gholanipourfad, M. Salehi, E. Bauchio: Mentha piperita phytochemical in agriculture, food industry and medicine: Features and applications, South African Journal of Botany, br. 141, 2021, str. 183-195
- [29] <https://krenizdravo.dnevnik.hr/prehrana/cajevi/caj-od-mente-ljekovita-svojstva-i-priprema>, dostupno, 4.3.2022.)
- [30] Š. Mandal, N. Keškić, N. Marevac: The determination of iron levels in Menthae tea (Mentha piperita L.), Sarajevo, 2017., str. 21-26
- [31] <https://drinkpinkonline.com/3963774-chocolate-with-mint-a-description-of-taste-mint-chocolate-nestle-after-eight>, dostupno, 4.3.2022
- [32] <https://www.nestle.hr/after-eight-classic-%C4%8Dokolada-od-mente-200g-400g>, dostupno, 4.3.2022.
- [33] <https://emrsavljenje.com/clanci/tiny-mints-bomboni-za-mrsavljenje/>, dostupno, 14.4.2022.
- [34] <https://www.kras.hr/hr/proizvodi/bomboni/mentol>
- [35] <https://www.kras.hr/hr/proizvodi/bomboni/bronhi> , dostupno, 12.4.2022.
- [36] https://www.all-natural.hr/hr/s/true_gum_33 , dostupno, 12.4. 2022.
- [37] Žvakaća guma s okusom menta & matcha 21g (all-natural.hr)
- [38] https://www.all-natural.hr/hr/true_gum-zvakaca_guma_strong_mint_21g/293/43, 14.4.2022.
- [39] TRUE DROPS - Pastile mentol s vitaminom C 70g | A1 Web Shop (all-natural.hr) , dostupno, 14.4.2022
- [40] <https://www.coolinarika.com/recept/domaci-sirup-od-mente-d1246aa8-6388-11eb-b691-0242ac120067>, dostupno, 3.6.2022.
- [41] <https://krenizdravo.dnevnik.hr/prehrana/liker-od-mente-recept-priprema-i-serviranje>, dostupno, 3.6.2022.

Popis slika

| | |
|---|----|
| Slika 1. Paprena metvica, izvor: https://gardenseedsmarket.com/sjeme-paprene-metvice-mentha-piperita-1800-sjemenki.html | 1 |
| Slika 2. Izgled biljke iz porodice Lamiaceae, izvor: https://www.gaudeamus.hr/gaudeamus/metvica-mentha-piperita/ | 3 |
| Slika 3. Različite vrste iz roda Mentha; AP (jabučna metvica), CC (čokoladna metvica), ED (kolonjske metvice), HS (konjska/dugolisna metvica), PP (pepermint), PR (Pennyroyal metvica), PA (Metvica ananas), SP (spermint/zelena metvica), WT (vodena metvica), izvor: Park i sur. [23]..... | 4 |
| Slika 4. Cvijet paprene metvice svijetlo ljubičaste boje, izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flowers_of_Mentha_%C3%97_piperita.jpg .. | 5 |
| Slika 5. Kultivirana biljka paprene metvice, izvor: https://www.biljke.hr/katalog-biljaka/mentha-x-piperita-paprena-metvica-pitoma-nana-ljuta-nana-prava-metvica-metva-merka | 6 |
| Slika 6. Nasad paprene metvice, izvor: https://seoskiposlovi.com/2015/02/01/saveti-za-uzgoj-nane/ | 7 |
| Slika 7. Eterično ulje paprene metvice, izvor: https://lifestyle-hr.cosmetius.com/lekarstvennye-rasteniya/lechebnye-svoystva-i-primenenie-efirnogo-masla-myaty.html | 10 |
| Slika 8. Suhi (a) i tekući (b) ekstrakt paprene metvice | 11 |
| Slika 9. Sastavnice eteričnog ulja paprene metvice, izvor: https://www.researchgate.net/figure/Structures-of-major-components-of-peppermint-essen-al-oil_fig2_327499473 | 12 |
| Slika 10. Bezbojni kristali mentola, izvor: https://www.bml.ba/proizvod/mentol/ | 13 |
| Slika 11. Biološka djelovanja paprene metvice, izvor: Autor | 14 |
| Slika 12. Čaj od paprene metvice, izvor: https://food.ndtv.com/food-drinks/8-benefits-of-peppermint-tea-from-inducing-sleep-to-aiding-weight-loss-and-more-1748790 | 17 |
| Slika 13. Usitnjeni list paprene metvice, izvor: https://chasdomundo.pt/en/peppermint-tea-leaf-mentha-x-piperita | 18 |
| Slika 14. Različite vrste čajeva od paprene metvice (mente) dostupni na našem tržištu | 20 |
| Slika 15. Paprena metvica kao začim, izvor: https://www.pinterest.es/pin/431993789259158226/ | 21 |
| Slika 16. Čokolada s mentom..... | 22 |

| | |
|--|----|
| Slika 17. Praline s mentom, izvor: https://shop.stridon.hr/trgovina/57-slatkisi-i-grickalice/bombonijere/praline-ice-fresh-pepermint-280g-kandit/ | 23 |
| Slika 18. Tiny mints bomboni za mršavljenje, izvor: https://emrsavljenje.com/clanci/tiny-mints-bomboni-za-mrsavljenje/ | 23 |
| Slika 19. True Gum žvakaće gume s okusom mente, izvor: https://www.all-natural.hr/hr/true_gum/273/43 | 24 |
| Slika 20. True drops pastile s okusom mente, izvor: https://www.all-natural.hr/hr/bomboni_i_zvakace_gume/43 | 25 |
| Slika 21. Sirup od mente, izvor: http://www.kupivita.com/shop/sirup-od-mente | 26 |
| Slika 22. Liker od mente, izvor: http://www.izletiste-gogo.hr/proizvod/likier-od-mente/ | 27 |

Popis tablica

| | |
|---|----|
| Tablica 1. Antioksidacijska aktivnost mjerena DPPH metodom u metanolnim ekstraktima i eteričnom ulju paprene metvice, izvor: S. Čavar Zeljković i sur. [25] | 15 |
|---|----|

12.1%PlagScan by Turnitin Results of plagiarism analysis from 07/06/2022, 10:47 AM
Završni_Martina Jaković.docx

Date: 07/06/2022, 10:29 AM

* All sources 40 | Internet sources 27 | Own documents 1 | Organization archive 2 | Plagiarism Prevention Pool 10

| | | | | | |
|-------------------------------------|------|--|------|------------|------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | [0] | zir.nsk.hr/islandora/object/pfos:82/datastream/PDF/view | 8.4% | 81 matches | 2 documents with identical matches |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [3] | "Final_Antioksidativna svojstva eteričnih ulja.docx" dated 2021-10-25 | 0.6% | 5 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [4] | zir.nsk.hr/islandora/object/mefst:657/datastream/PDF/view | 0.7% | 6 matches | 1 documents with identical matches |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [6] | www.kotanyi.com/hr/otkrivanje/zacini/metvica/ | 0.6% | 4 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [7] | krenizdravo.dnevnik.hr/prehrana/liker-od-mente-recept-priprema-i-serviranje | 0.3% | 4 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [8] | www.agroklub.com/sortna-lista/ljekovito-bilje/metvica-216/ | 0.2% | 2 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [9] | zir.nsk.hr/islandora/object/pbf:3241/datastream/PDF/download | 0.2% | 4 matches | 1 documents with identical matches |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [11] | hrcak.srce.hr/file/266943 | 0.2% | 4 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [12] | www.konzum.hr/web/products/after-eight-200-g | 0.2% | 2 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [13] | www.konzum.hr/web/products/after-eight-orange-200g | 0.2% | 2 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [14] | www.researchgate.net/publication/277112102_Efficacy_of_biofertilizers_on_seed_germination_and_yield_of_caraway_anise_and_coria | 0.2% | 2 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [15] | "Driški pršut (Konačna verzija).docx" dated 2021-07-09 | 0.2% | 3 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [16] | theses.cz/id/k0byt2/ | 0.1% | 2 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [17] | fondco.ru/hr/stroenie-myaty-myata-perechnaya-lechebnye-svoistva-myata-perechnaya-sostav/ | 0.2% | 3 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [18] | www.scribd.com/document/459695745/Formulae-Magistrales-Croaticae | 0.2% | 1 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [19] | www.agroklub.ba/sortna-lista/ljekovito-bilje/korijandar-353/ | 0.2% | 1 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [20] | www.facebook.com/limitedcharmltd/posts/395838141950332 | 0.1% | 1 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [21] | repositorij.pbf.unizg.hr/islandora/object/pbf:3937/datastream/PDF/download | 0.1% | 2 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [22] | hrcak.srce.hr/file/122396 | 0.2% | 1 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [23] | repositorij.pbf.unizg.hr/islandora/object/pbf:2662/datastream/PDF/view | 0.1% | 1 matches | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [24] | "Balaić Patricia Seminarski rad - Brze metode za detekciju mikroorganizama.docx" dated 2022-04-21 | 0.1% | 1 matches | |

| | |
|--------|--|
| ✓ [25] | www.a-1.hr/en/brands/5 0.1% 1 matches 1 documents with identical matches |
| ✓ [27] | from a PlagScan document dated 2022-06-12 10:35 0.1% 1 matches |
| ✓ [28] | from a PlagScan document dated 2022-05-17 08:47 0.1% 1 matches |
| ✓ [29] | from a PlagScan document dated 2022-05-02 09:16 0.1% 1 matches |
| ✓ [30] | from a PlagScan document dated 2022-04-18 04:22 0.1% 1 matches |
| ✓ [31] | from a PlagScan document dated 2021-03-19 01:10 0.1% 1 matches |
| ✓ [32] | from a PlagScan document dated 2020-12-09 18:34 0.1% 1 matches |
| ✓ [33] | from a PlagScan document dated 2020-08-14 06:19 0.1% 1 matches |
| ✓ [34] | from a PlagScan document dated 2020-06-30 08:56 0.1% 1 matches |
| ✓ [35] | from a PlagScan document dated 2019-04-08 22:05 0.1% 1 matches 1 documents with identical matches |
| ✓ [37] | zir.nsk.hr/en/islandora/object/ptfos:2181/datastream/PDF/view 0.1% 1 matches |
| ✓ [38] | hr.medicineh.com/64-irvingia-gabonensis-33298 0.1% 1 matches |
| ✓ [39] | www.bib.irb.hr/302760/download/302760.MATRIB-2007-rad.pdf 0.1% 1 matches |
| ✓ [40] | www.bib.irb.hr/4932 0.1% 1 matches |
| ✓ [41] | repositorij.fazos.hr/islandora/object/pfos:1635/datastream/PDF/view 0.1% 1 matches |
| ✓ [42] | repositorij.pharma.unizg.hr/islandora/object/pharma:1886/datastream/PDF/view 0.1% 1 matches |
| ✓ [43] | www.researchgate.net/publication/27211806_Antioksidacijska_aktivnost_polifenola_iz_borovnice_i_jagode 0.1% 1 matches |
| ✓ [44] | from a PlagScan document dated 2018-12-17 23:24 0.1% 1 matches |
| ✓ [45] | scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=1450-50290202001B 0.1% 1 matches |

43 pages, 9140 words

⚠ A very light text-color was detected that might conceal letters used to merge words.

PlagLevel: 12.1% selected / 12.1% overall

118 matches from 46 sources, of which 32 are online sources.

Settings

Data policy: Compare with web sources, Check against my documents, Check against my documents in the organization repository, Check against organization repository, Check against the Plagiarism Prevention Pool

Sensitivity: Medium

Bibliography: Consider text