

# SUVREMENE METODE UZGOJA I LJEKOVITA SVOJSTVA MENTE (Mentha sp.)

---

Đuzel, Toni

Master's thesis / Diplomski rad

2023

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:926141>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-19**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Toni Đuzel

Diplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

**SUVREMENE METODE UZGOJA I LJEKOVITA SVOJSTVA MENTE (*Mentha sp.*)**

Diplomski rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Toni Đuzel  
Diplomski sveučilišni studij Poljoprivreda  
Smjer Mehanizacija

**SUVREMENE METODE UZGOJA I LJEKOVITA SVOJSTVA MENTE (*Mentha sp.*)**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Tomislav Vinković, predsjednik
2. dr.sc. Boris Ravnjak, mentor
3. izv.prof.dr.sc. Miro Stošić, član

Osijek, 2023.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. SISTEMATIKA I BOTANIČKA SVOJSTVA MENTE</b> .....	2
<b>2.1. Sistematika mente</b> .....	2
<b>2.2. Morfološka i biološka svojstva mente</b> .....	3
<b>3. UZGOJ MENTE</b> .....	6
<b>3.1. Agroekološki čimbenici uzgoja mente</b> .....	6
3.1.1. <i>Temperatura</i> .....	6
3.1.2. <i>Voda</i> .....	7
3.1.3. <i>Svjetlost</i> .....	8
<b>3.2. Agrotehničke mjere uzgoja mente</b> .....	8
3.2.1. <i>Plodored</i> .....	8
3.2.2. <i>Obrada tla i gnojidba</i> .....	9
3.2.3. <i>Zaštita i njega mente</i> .....	9
3.2.4. <i>Košnja mente</i> .....	9
3.2.5. <i>Sušenje mente</i> .....	10
<b>3.3. Uzgoj mente na otvorenom</b> .....	11
<b>3.4. Uzgoj mente u zaštićenim prostorima</b> .....	13
3.4.1. <i>Hidroponski sustav uzgoja</i> .....	13
<b>4. KEMIJSKI SASTAV I LJEKOVITA SVOJSTVA MENTE</b> .....	16
<b>4.1. Kemijski sastav</b> .....	16
<b>4.2. Ljekovita svojstva mente</b> .....	18
4.2.1. <i>Antivirusno djelovanje</i> .....	19
4.2.2. <i>Antibakterijsko djelovanje</i> .....	20
4.2.3. <i>Nuspojave i toksičnost</i> .....	20
<b>5. PROIZVODI OD MENTE</b> .....	21
<b>6. TRŽIŠTE MENTE</b> .....	23

<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	25
<b>8. POPIS LITERATURE</b> .....	26
<b>9. SAŽETAK</b> .....	30
<b>10. SUMMARY</b> .....	31
<b>11. POPIS SLIKA</b> .....	32

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

## 1. UVOD

Zdravlje od davnina ima najveću vrijednost, a ljudi su shvatili da samoniklo ljekovito bilje, koje raste neometano može pomoći da ga sačuvaju. *Lamiaceae* je jedna od najvećih skupina ljekovitog samoniklog bilja. Tradicionalni načini primjene mente opstali su do danas, a u moderno doba sve je više prepoznat značaj i upotreba u prehrambenoj industriji zbog bioaktivnih spojeva kojih posjeduje ova biljka (Frezza i sur., 2019.)

Jedan od najvećih proizvođača ljekovitog i aromatičnog bilja je Kina, a iza Kine to je Europska unija i Indija (Lambert, 1997.).

Prema navodima Scheen i Albert (2009.) porodica *Lamiaceae* predstavlja jednu od najvećih porodica, a posjeduje više od 240 rodova te preko 700 vrsta. Zbog svoje karakterističnosti biljke se koriste za spravljanje čajeva, kozmetičnoj industriji i medicini.

Menta ili metvica predstavlja ljekovitu i aromatičnu biljku koja se koristi i kao začin. Menta pripada porodici *Lamiaceae* odnosno porodici usnača. Jedna od najpoznatijih i najraširenijih sorti roda *Mentha* je *Mentha piperita* L. odnosno paprena menta i *Mentha spicata* L. poznata kao klasasta menta. Prema navodima Salehi i sur. (2021.) paprena menta je jedna od najpopularnijih i najzastupljenijih vrsta u svijetu. Važnost paprene mente je uglavnom zbog njenih eteričnih ulja i polifenola.

Menta posjeduje ugodan miris mentola te se koristi za proizvodnju eteričnog ulja, lijekova i čajeva. Mentol je jedan od sastojaka eteričnog ulja, a ima i baktericidno djelovanje. Na području Hrvatske raširen je oblik mente *rubescens* (<https://www.agroklub.com>).

Europsko područje započelo je intenzivniji uzgoj mente u 17. stoljeću kao začinsko bilje. Eterično ulje počinje se primjenjivati tek u 19. stoljeću. Na području Hrvatske uzgoj mente proširili su Benediktinci.

## 2. SISTEMATIKA I BOTANIČKA SVOJSTVA MENTE

### 2.1. Sistematika mente

U današnjici je poznato više od pedeset kultivara mente u porodici *Lamiaceae*. Na Hrvatskim prostorima može se pronaći njih desetak. Genetska raznolikost unutar ove vrste te brojni križanci unutar i između podvrsta otežavaju identifikaciju vrsta. Ipak dobro je poznata i izdvojena paprena menta. U genetskoj strukturi paprene mente sudjeluju tri mente, a to su (Kolak i sur., 2001.) :

- Klasasta mente (*Mentha spicata* L.),
- Dugolisna menta (*Mentha longifolia* L.) i
- Vodena menta (*Mentha aquatica* L.)



**Slika 1.** Biljka mente

**Izvor:** <https://www.agroklub.com/sortna-lista/ljekovito-bilje/>

Nikolić (2013.) navodi da u Republici Hrvatskoj ima oko 230 vrsta unutar 37 redova te je porodica *Lamiaceae* rasprostranjena u gotovo svim klimatskim područjima.

Neke trajnice su polugrmovi što bi značilo da je donji dio biljke odrvenio, a gornji je zeljast. Većinom su biljke penjačice. Razlika u morfološkim svojstvima unutar porodice je vrlo mala (Stepanović i sur., 2001.).

Biljka mente pripada:

- Carstvo: *Plantae*
- Razred: *Magnoliopsida*
- Red: *Lamiales*
- Porodica: *Lamiaceae*
- Rod: *Mentha*



**Slika 2.** Različite vrste iz roda *Mentha*

**Izvor:** <https://www.sciencedirect.com/science/article>

## 2.2. Morfološka i biološka svojstva mente

Menta sadrži brojne podzemne i nadzemne vriježe smještene na gornjem dijelu korijenovog sustava. Razmnožavanje se odvija vegetativnim putem budući da cvjetovi brzo otpadaju i u njima se nalaze sjemenja koja su sterilna (Kolak i sur., 2001.).



Paprena menta je višegodišnja biljka koja posjeduje razgranatu stabljiku visine od 40 – 100 cm, zelene boje s razgranatim korijenom. Rizomi se razvijaju na dubini od oko 5 cm i po površini zemljišta (Kovač, 2015.).



**Slika 3.** Dijelovi mente

**Izvor:** <https://www.gaudeamus.hr/gaudeamus/menta-mentha-piperita/>

Isti autori navode da je menta višegodišnja, aromatična i medonosna zeljasta vrsta. Visina varira, a najčešće je to između 40 do 90 cm. Stabljika kod mente je grmolika i razgranata. Korijen je žiličast i slabo razvijen, a glavne žilice smještene su 3-5 cm ispod površine tla. Stoloni odnosno bijele vriježe formiraju se na gornjem dijelu korijenovog sustava, a dužine su 30-50 cm te promjera 5-7 mm. Stoloni mogu poslužiti kao sadni materijal za razmnožavanje. Površinsko korijenje kod mente je ljubičaste do zelene boje, a svaki članak prema tlu formira žilice, a prema gore formira eliptične listiće. Stabljika je prekrivena ljubičastom bojom i može biti različitih nijansi. Listovi su nasuprotni, šiljastog, jajastog do okruglastog oblika, a nalaze se na peteljka. Plojka lista je zelena, a nervatura je ljubičasta. Listovi mogu biti s dlačicama ili bez dlačica. Na naličju lista nalaze se žljezdice s eteričnim uljem (Kolar i sur., 2001.).



**Slika 4.** Listovi mente

**Izvor:** <https://gospodarski.hr/rubrike/ljekovito-bilje-rubrike/>

Na kraju grana nalazi se cvat s 6 do 7 svijetlo ljubičastih bijelih cvjetića (Slika 5.) koji formiraju klas. Cvjetovi jako brzo cvatu te opadaju pa se zbog toga rijetko nađu sjemenke u cvatu. Vjenčić je crvenkast, čaška žljezdasto istočkana. Vjenčić sadrži 4 prašnika, a 2 prašnika su najčešće nešto kraća od ostalih prašnika. Plod je kalavac koji je sastavljen iz četiri dijela, a sjemenke su većinom sterilne. Biljka cvijeta od lipnja do listopada te sporo niče, ali kasnije se ravnomjerno razvija (Kolar i sur., 2001.).



**Slika 5.** Cvijet mente

**Izvor :** <https://www.plantea.com.hr/paprena-menta/>

### 3. UZGOJ MENTE

#### 3.1. Agroekološki čimbenici uzgoja mente

Uzgoj mente najbolji je u toplim i vlažnim područjima, a uzgoj se preferira na dubokim plodnim tlima koja su dobro pripremljena prije podizanja usjeva (Kolak i sur., 2001.) Najbolja tla za uzgoj mente su laka, aluvijalna, pjeskovita te bogata hranjivim tvarima. Za uzgoj mente najbolja su duboka rastresita ilovačka tla, a teška i sabijena nisu preporučena za uzgoj. Menti najbolje odgovaraju neutralna tla ili tla slabo kisele reakcije. Prema navodima Kovač (2015.) menta uspijeva gotovo na svim područjima te nema velikih zahtjeva prema toplini, ali zahtjeva veliku količinu svjetlosti. Menta u početku raste veoma sporo, a 15 do 20 dana nakon nicanja počinje intenzivan rast. Na našem području menta cvate tijekom srpnja, a drugi puta cvate tijekom rujna (Feher, 1997.). Ovisno o temperaturi vegetacija traje od 80 do 100 dana nakon nicanja. Menta ne voli sušu i nedostatak vlage, a ukoliko dođe do toga uzrokuje usporen rast, patuljasti rast i žutu boju prizemnih listova (Stepanović i sur., 2001.).



**Slika 6.** Biljka mente s nadzemnim dijelovima i rizomima

**Izvor:** <http://projectcult.com/wp-content/uploads>

##### 3.1.1. Temperatura

Temperatura je jedan od najvažnijih ekoloških faktora u proizvodnji ljekovitog bilja koji utiče na intenzitet disanja, fotosinteze, transpiracije i usvajanje vode. Temperatura regulira

trajanje i tok pojedinih fenoloških faza i određuje visinu i kvalitetu prinosa (Jovović i sur., 2020.).

Prema navodima Kišgeci (2008.) menta nema prevelike zahtjeve za toplinom, ali mlade biljčice mogu izdržati i na  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Menta na našim područjima prezimljuje bez većih problema. Nicanje prvih izboja odvija se već pri temperaturi od  $2-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a dobar usjev tada može izdržati i temperature do  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Intenzivniji razvoj započinje kada dnevne temperature dosegnu  $10^{\circ}\text{C}$ . Ukoliko dođe do stresa odnosno nižih temperatura poslije onih od  $10-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  može doći do smanjenog uroda i kvalitete eteričnog ulja (Kolak i sur., 2001.).

Eterično ulje intenzivno se stvara na temperaturama između  $18$  i  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$  i tada posjeduje najbolju kvalitetu. Ukoliko su temperature veće od  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  količina mentola u eteričnom ulju se smanjuje, ali se povećava količina ulja (Kolak i sur., 2001.).



**Slika 7.** Navodnjavanje mente umjetnom kišom

**Izvor:** <http://projectcult.com/wp-content/uploads/>

### 3.1.2. Voda

Voda je važna u svim fazama rasta biljaka. Voda ima direktan utjecaj na sadržaj aktivnih tvari kod ljekovitih biljaka. Ukoliko se u periodu prije berbe pojave padaline, dolazi do smanjenja sadržaja aktivnih tvari kod mnogih biljaka, jer zbog padalina dolazi do ispiranja aktivnih tvari koji se rastvaraju u vodi (Jovović i sur., 2020.).

Stepanović i sur. (2001.) navode da paprena menta ne podnosi sušu. Ukoliko se pojavi nedostatak vlage dolazi do usporavanja razvoja biljke, javlja se patuljasti rast i žuta boja prizemnih listova.

Kolak i sur. (2001.) navode da je voda najviše potrebna u fazi grananja, prije početka cvatnje, za vrijeme cvatnje te 20 do 25 dana nakon pojave pupova. Menta je najbolje navodnjavati umjetnom kišom (Slika 7.) u večernjim satima, a u danima velikih vrućina, noću. Kritično razdoblje za biljku s obzirom na količinu vlage je u fazi grananja i početkom cvjetanja. Cvjetanje se odvija postupno, odozdo prema gore i počinje u prvoj polovici mjeseca srpnja (Kovač, 2015.). Biljku je najbolje navodnjavati kišenjem nekoliko puta tokom vegetacije. Kišenje započinje 3 do 4 tjedna prije cvatnje i nastavlja se sve do cvatnje sa 20 do 25 mm/m<sup>2</sup> vode jednom tjedno (Kišgeci, 2008.). Prema navodima Kolak i sur. (2001.) maksimalan urod mente postiže se pri vrijednostima tla između 80 i 85 %, a prinos nadzemnog dijela biljke može se povećati za 30 do 40 % ako se korijenov sustav u dubini vlaži i dodaje vodu pred cvatnju.

### *3.1.3. Svjetlost*

Svjetlost je jedan od fizičkih čimbenika neophodnih za rast, razvoj i metabolizam biljaka. Mnoge su se studije usredotočile na svjetlost i promjene u sekundarnim metabolitima, kao što su antocijanini, karotenoidi i flavanoli. Optimalna svjetlost neophodna je za uzgoj mente jer značajno povećava sadržaj eteričnog ulja (Ueda i sur., 2021.).

## **3.2. Agrotehničke mjere uzgoja mente**

### *3.2.1. Plodored*

Plodored je veoma važna mjera u organskom uzgoju ljekovitog bilja. Glavni razlozi uvođenja plodoreda su očuvanje plodnosti zemljišta, smanjenje prisustva štetnih agensa i smanjenje ispiranja elemenata ishrane. U plodoredu treba uzgajati usjeve koji najbolje odgovaraju uzgajanoj vrsti (Znaor, 1996.).

Prema navodima Kolak i sur. (2001.) menta se uzgaja u plodoredu, a na istoj površini može se pojaviti tek za 5-6 godina. Najbolje pretkulture mente su strne žitarice, djetelinsko travne smjese, okopavine i lucerna. Prilikom uzgoja mente potrebno je veliku pažnju obratiti na osiguranje što većih zaliha vlage i potpuno uništavanje korovskih biljaka. Nakon što se skine predusjev potrebno je odmah započeti obradu tla.

### 3.2.2. Obrada tla i gnojidba

Prema navodima Kolak i sur. (2001.) menta se uglavnom sadi tokom jeseni, a priprema tla počinje nekoliko mjeseci ranije. Prilikom pripreme tla u tlo se unosi zreli stajnjak u količinama od 20-40 t/ha, a oranje se obavlja na dubinu od 25-35 cm. Ukoliko je potrebno obavlja se mehaničko uništavanje korova.

Gnojidba se obavlja na osnovu pedološke analize zemljišta i potreba ljekovite biljke koja je cilj uzgoja. Prilikom odabira parcele za proizvodnju potrebno je utvrditi normu gnojidbe. Biljke koje za svoj razvoj zahtijevaju veće količine hranjiva potrebno je uzgajati na plodnijim zemljištima (Radanović i Nastovski, 2002.)

Prilikom gnojidbe potrebno je na 1 ha površine dodati 30 do 50 kg N, 100 do 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 120 do 150 kg K<sub>2</sub>O, 41 kg CaO i 10 kg MgO (Kolac i sur., 2001.).

### 3.2.3. Zaštita i njega mente

Prema navodima Stepanović i sur. (2001.) najviše štete na menti uzrokuje hrđa. Gljivično oboljenje napada donje listove te se širi prema vrhu i napada mentu u početku cvatnje. Simptomi napada hrđe su tamnosive pjege na listu i stabljici, listovi zatim potamne i otpadnu. Hrđu je potrebno tretirati prije početka vegetacije. Isti autori navode da nakon tretiranja nove biljke rastu iz bočnih izdanaka i tada daju veću količinu nadzemne mase. Prema navodima Jovović i sur. (2020.) biljne bolesti na našim područjima ne uzrokuju naročite štete na ljekovitom bilju. Problemi s biljnim bolestima javljaju se s vremena na vrijeme, a uglavnom se rješavaju plodoredom ili sjetvom otpornih sorti.

### 3.2.4. Košnja mente

Košnja mente obavlja se pomoću traktorske kosilice ili kosilice za košnju trave ukoliko su usjevi veliki, a ukoliko se radi o manjim usjevima košnja se obavlja pomoću ručne kose. Provodi se za vrijeme sunčanih i toplih dana bez oborina između 10 i 16 sati. Ukoliko dođe do oborina lišće počinje poprimati crnu boju te počne truliti i samim time smanjuje se tržišna vrijednost biljke. Sakupljanje se obavlja između 10 i 16 sati te se nikako ne smije sakupljati za vrijeme večeri i rosnih jutra. Prinosi su između 1500 do 2000 kg/ha suhog lista, oko 3000 do 5000 kg/ha suhog nadzemnog dijela biljke (Taslidžić, 2015.).



**Slika 8.** Berba mente

**Izvor:** Taslidžić, 2020.

### 3.2.5. Sušenje mente

Najčešći postupak obrade ili prerade aromatičnog bilja je sušenje. Sušenje se definira kao tehnološki proces kojim se iz svježje sirovine uklanja većinski dio vode, kako bi se omogućilo dugotrajno čuvanje (Voća i sur. 2020.).

Prema navodima Baričević (1996.) tehnologija sušenja mora biti prilagođena vrsti droge, jer se samo na taj način može osigurati željena kvaliteta proizvoda. Temperature sušenja kreću se od 35-65 °C. Cvijet i droge koje sadrže eterično ulje suše se na temperaturi 35-42 °C. Kuštrak (2005.) navodi da temperatura u termičkim sušarama ne smije biti iznad 60 °C jer se pri većim temperaturama smanjuje količina eteričnog ulja. Stepanović i sur. (2001.) navode da se od 5 kg mente prilikom sušenja dobiva 1 kg, također količina listova prilikom sušenja je 45 do 52 %.



**Slika 9.** Prirodno sušenje i sušenje u laboratorijskim sušarama

**Izvor:** Voća i sur. (2020.).

### 3.3. Uzgoj mente na otvorenom

Marković (2008.) navodi da se povećana potražnja za proizvodima ne može više osigurati samo skupljanjem biljaka iz prirode. Kao rješenje ovog problema navodi se uzgoj biljaka na plantažama.

Prema navodima Tanović i Omanović (2009.) proizvodnja na plantažama uvelike ovisi o agroekološkim uvjetima, a to su: temperatura, svjetlost, voda, nadmorska visina, tip zemljišta te navodnjavanje.

Sadnja mente može se izvršiti u jesen ili u proljeće, a jesenska sadnja ima čitav niz prednosti u odnosu na proljetnu. Biljke potpunije iskorištavaju proljetnu vlagu koja im tijekom ljeta najčešće nedostaje, ranije dopijevaju za berbu što omogućuje duži period za formiranje druge berbe. Sadnja mente se obično izvodi tako što se na dobro pripremljenom zemljištu otvore brazde duboke oko 10 cm. Izvlačenje brazdi se vrši na razmaku od 60 – 70 cm. Rizomi se zatim polažu uzdužno po dnu brazde u neprekidnom nizu. Brazde se zatvaraju odmah po polaganju rizoma. Za strojnu sadnju mente sadilicama, potrebno je stolone nasjeći na dužinu 15 – 20 cm (Kovač, 2015.).

Menta se počinje brati kada dođe do otvaranja prvih cvjetova jer tada se u listovima nalazi najveća količina eteričnog ulja. Najveći sadržaj eteričnog ulja i biološke mase postiže se kada procvjeta 50 % biljaka. Biljka se kosi od početka do kraja cvatnje. Biljke koje su ocvale sadrže eterično ulje lošije kvalitete (Kolak i sur., 2001.).



**Slika 10.** Vanjski način uzgoja

**Izvor:** <http://www.aromaticstea.com/>



Uzgoj ljekovitih biljaka na poljoprivrednim površinama ima određene prednosti (Jovović i sur., 2020.):

- uzgojem biljaka na plantažama dobiva se veća količina standardnog kvaliteta, što je bitno u industrijskoj preradi,
- stvara se intenzivnija poljoprivredna proizvodnja,
- zemljišni resursi se intenzivnije koriste (korištenje zemljišta lošije kvalitete koja su nepogodna za druge oblike proizvodnje),
- manja potreba za fizičkom snagom
- pomoću plantažnog uzgoja moguće je proizvoditi biljke koje nisu porijeklom sa ovog područja,
- proizvodnja ljekovitog bilja donosi lakši i veći profit u odnosu na proizvodnju standardnih kultura

Kolak i sur. (2001.) navode da je oraničnu proizvodnju na našim prostorima moguće organizirati na način profitabilnosti po ha koja bi trebala biti veća od uzgoja standardnih kultura. Proizvodnja mente nosi visoke troškove, a razlog tome je velika potreba za ljudskom snagom od sadnje do destilacije. Zbog toga je nužno smanjiti troškove na način da se poveća stupanj mehanizacije.



**Slika 11.** Polje mente

**Izvor:** <https://commons.wikimedia.org/>

### 3.4. Uzgoj mente u zaštićenim prostorima

Za razliku od drugih biljaka mentu je veoma lako uzgajati u zatvorenom prostoru, sve dok se biljci pruža dovoljna količina svjetlosti i vlage. Prilikom uzgoja mente u zaštićenim prostorima ključno je održavanje idealne temperature i razine vlažnosti. Optimalna temperatura za rast mente je (18-24 °C) tijekom dana, a noću malo hladnije. Količina vlage mora se strogo paziti jer zbog visoke razine vlage mogu se pojaviti bolesti koje uzrokuju gljivice. Razina vlage treba biti između 40 i 60 % (<https://agriculturalmagazine.com/>)



**Slika 12.** Navodnjavanje mente u kućnom uzgoju

**Izvor:** <https://savvygardening.com/>

#### 3.4.1. Hidroponski sustav uzgoja

Hidroponski uzgoj je način uzgoja biljaka koji ne koristi konvencionalne medije u koji se sade bilje već je glavni medij hranjiva otopina. Kod hidroponskog uzgoja većinom se koristi cirkulirajući sustav kod kojeg otopina kruži između anorganskog medija i rezervoara s hranjivom otopinom. Hranjiva otopina mora se mijenjati svakih 10-ak dana, te se mora održavati optimalna pH vrijednost za uzgoj mente (<https://vutropedija.com>).



**Slika 13.** Hidroponski način uzgoja mente

**Izvor:** <https://www.istockphoto.com/>

Postoje različiti hidroponski sustavi, a neki od njih su (<https://agriculturalmagazine.com/>):

- Tehnika hranjivog filma - tanki film hranjive otopine neprestano kruži preko korijena biljke. To je idealna metoda za uzgoj mente zbog učinkovitog korištenja vode i hranjivih tvari.
- Metoda plutajućeg hidropona – korijen biljke je potopljen u vodenu otopinu koja je bogata hranjivim tvarima.
- Aeroponija – suspendiranje korijena biljaka u zraku te povremeno zamagljivanje hranjivom otopinom.

Hidroponski uzgoj mente može se obaviti na nekoliko načina (<https://plantprovider.com/>).

- Hidroponski uzgoj mente iz sjemena – menta se može uzgojiti iz sjemena u hidroponskom uzgoju pomoću čepova za korijenje. Sjemenke mogu proklijati i pokrenuti se u čepovima na isti način na koji se pokrenu u vrtlarskom sustavu temeljenom na tlu.
- Hidroponski uzgoj iz sadnica – sadnice se mogu kupiti u rasadnicima i dodati hidroponskom sustavu. Iz ovog sustava menta se može razmnožavati pomoću reznica nakon što se bilje dobro ukorijene.

- Hidroponski uzgoj mente s reznicama – još jedan način dobivanja biljke mente je da hidroponski sustav koristi reznice mente. Kako bi se stvorile reznice stabljiku biljke treba odrezati točno ispod čvora lista, a odrezanu stabljiku staviti u čašu vode te vodu svakodnevno mijenjati dok se na metvici ne pojave korijeni te može se prenijeti u hidroponski sustav.

Bolesti mente na koje se mora paziti prilikom hidroponskog uzgoja su: hrđa, pepelnica, pjegavost lišća, rak stabljike i antraknoza. Većina bolesti može se u potpunosti spriječiti uklanjanjem mrtvog ili umirućeg lišća (<https://plantprovider.com/>).



**Slika 14.** Uzgoj mente u zaštićenom prostoru

**Izvor:** <https://www.asiafarming.com/mint-farming-information-guide>

## 4. KEMIJSKI SASTAV I LJEKOVITA SVOJSTVA MENTE

### 4.1. Kemijski sastav mente

Hranjive tvari su nevjerojatno važne za zdravlje i prevenciju kroničnih bolesti, bez toga biste se mogli osjećati umorno pa čak i imati problema s jasnim razmišljanjem. Njihovo suvišak ili nedostatak u organima i tkivima dovodi do bolesti. Kemijski sastav lišća paprene mente može varirati ovisno o zrelosti biljke, geografskoj regiji i uvjetima obrade (Rohloff i sur., 2005.).

Prema nutritivnim vrijednostima (Tablica 1.) menta nema puno zasićenih masnih kiselina. Dobar je izvor proteina 4,1 g u 100 g. Bogata je vitaminom C te je dobar izvor ugljikohidrata (5,60 g/100 g).

**Tablica 1.** Sadržaj nutritivnih elemenata u 100 g svježih listova mente (Naureen i sur., 2022.)

Hranjive tvari	
Sadržaj vlage	84,60 %
Pepeo	1,6 g
Proteini	4,1 g
Ugljikohidrati	5,60 g
Kalcij	228 mg
Fosfor	61 mg
Željezo	15,40 %
Cink	0,42 mg
Vitamin C	26 mg

Eterična ulja predstavljaju smjese metabolita aromatičnih biljaka, iz biljaka se izoliraju postupcima destilacije. To su smjese hlapljivih, prirodnih spojeva jakih mirisa koji su poznati i pod nazivom specijalizirani biljni metaboliti.

Pomoću vodene pare, vode ili kombinacije vodene pare i vode dobiva se eterično ulje iz biljke mente. Ukoliko se radi destilacija vodenom parom biljka nema doticaj s proključalom vodom već samo sa vodenom parom. Korištenjem vode pri visokim temperaturama, može doći do promjene sastava te biljka može promijeniti miris eteričnog ulja (Kuštrak, 2005.).

Nadzemni dio biljke mente koristi se najviše u ljekovite svrhe, ali i za proizvodnju različitih proizvoda koji se prave od eteričnog ulja mente. Nadzemni dio biljke sadrži od 1 do 2 % eteričnog ulja, a list sadrži 2 do 4 % (Stepanović i sur, 2001.).

Devetak (2004.) navodi da je odnos suhe tvari u listu biljke u odnosu 5:1, a u nadzemnom dijelu 3:1.

Prema Fatih i sur. (2017.) listovi paprene metvice obično sadrže 1,2–3,9 % eteričnog ulja, s više od 300 identificiranih spojeva (Tablica 2.). Najzastupljenija je terpenaska klasa koja se sastoji od oko 52 % monoterpena i 9 % seskviterpena, dok ostale skupine, kao što su aldehidi (9%), aromatski ugljikovodici (9%), laktoni (7%) i alkoholi (6%) prisutni u manjem udjelu. Među monoterpenima, mentol je glavni sastojak (35-60 %), zatim menton (2-44 %), mentil acetat (0,7-23 %), 1,8-cineol (eukaliptol) (1-13 %), mentofuran (0,3-14 %), izomenton (2-5 %), neomentol (3-4 %) i limonen (0,1-6 %), dok je  $\beta$ -kariofilen glavni seskviterpen (1,6-1,8 %). Većina ljekovitih svojstava ulja paprene metvice pripisuje se mentolu, njihovoj glavnoj aktivnoj komponenti, dok esteri, poput mentil acetata, daju poznati okus mente i povezanu aromu.

**Tablica 2.** Sastav eteričnog ulja mente (*Mentha piperita* L.) (Camele i sur., 2021.)

$\alpha$ -pinen	0.47 $\pm$ 0.01
$\beta$ -pinen	0.45 $\pm$ 0.01
Limonen	4.32 $\pm$ 0.03
cis- $\beta$ -Ocimen	0.02 $\pm$ 0.00
Menton	14.49 $\pm$ 0.01
Mentol	70.08 $\pm$ 0.05
$\alpha$ -terpineol	0.18 $\pm$ 0.00
Karvon	0.01 $\pm$ 0.00
Piperiton	0.60 $\pm$ 0.02
Mentil acetat	3.76 $\pm$ 0.01
$\beta$ -Bourbonene	0.07 $\pm$ 0.01
$\beta$ -element	0.03 $\pm$ 0.00
$\beta$ -Cubebene	0.17 $\pm$ 0.02
Longifolen	0.04 $\pm$ 0.00
$\alpha$ -Gurjunene	0.20 $\pm$ 0.01
(Z)- $\beta$ -Farnesen	0.50 $\pm$ 0.00
$\beta$ -kariofilen	2.96 $\pm$ 0.04



**Slika 15.** Eterično ulje mente

**Izvor:** <https://ljekarne-prima-farmacia.hr/proizvodi/>

Ulje paprene mente prvenstveno se sastoji od mentola i mentona, kao i nekoliko drugih manjih sastojaka, uključujući mentofuran, 1,8-cineol i limonen (Tarhan i sur., 2010.).

Kuštrak (2005.) navodi da je eterično ulje mente blijedožute ili blijedozelene boje, ali može biti i bezbojno i prodornog je mirisa. Kemijski sastav u ulju dijeli se na glavne sastavnice u količinama od 20 do 95 %, sekundarne sastavnice u količini od 1 do 20 % i sastavnice koje se nalaze u količinama manjim od 1 %.

#### **4.2. Ljekovita svojstva mente**

Prema navodima Silva (2020.) menta se koristila u medicinske svrhe još od drevnih civilizacija. Podaci o medicinskoj i znanstvenoj upotrebi kroz povijest vrlo su rašireni, ali nepotpuni.

Različiti ekstrakti paprene mente sadrže mentol kao glavni aktivni sastojak i stoljećima se koriste kao tradicionalni lijekovi za brojne bolesti uključujući infekcije, nesanicu i sindrom iritabilnog crijeva te kao i repelent za insekte. Karakterističan osjećaj hlađenja za mentol djelomično je posljedica aktivacije osjetnih neurona koji se općenito nazivaju kanali prolaznog receptorskog potencijala (Farco i Grundmann, 2012.)

Bowels (2012.) navodi da se ulje mente može koristiti u spreju protiv udaraca i nagnječenja i kao sredstvo za smirenje. Jedna žlica ulja mente i jedna žlica baznog ulja utrlja se u smjeru kazaljke na satu po trbuhu u smjeru debelog crijeva kako bi se koristila za liječenje grčeva i probavnih smetnji.

Za neke vrste mente i njihove ekstrakte ili eterična ulja utvrđeno je da imaju antioksidativno djelovanje. Glavni antioksidansi uključuju fenolne kiseline kao što su ružmarinska i kafeinska kiselina, flavone kao što su derivati luteolina i flavanone kao što su derivati eriocitrina (Singh i sur., 2015.).

Vitaminski antioksidansi kao što su askorbinska kiselina i karotenoidi manji su doprinos cjelokupnom antioksidativnom djelovanju. Nezasićeni terpeni koji su prisutni u eteričnim uljima, posjeduju acikloheksadiensku strukturu kao što je terpinen i manji ciklički oksigenirani terpeni npr. timol, također mogu pokazati antioksidativno djelovanje. Dok aciklički nezasićeni oksigenirani monoterpeni kao što je linalol mogu djelovati kao prooksidansi (Uribe i sur., 2016.).

Velika rasprostranjenost mente u medicini je u obliku čaja. Čaj od mente dobar je za rješavanje problema s probavnim sustavom i dišnim sustavom. Mentol kao glavni sastojak sprječava stezanje glatkog crijevnog mišića i najzaslužniji je za rješavanje probavnih smetnji i grčeva crijeva. Menton je drugi sastojak koji paprenoj menti daje snažan miris.

Za izradu čaja od mente biljni materijal se prvo suši. Nakon obavljene košnje pokošena menta se ostavlja na tlu 3 do 5 h. Sušenje se odvija u prostorijama sa dobrom cirkulacijom zraka. Ukoliko je vlaga zraka veća, sušenje traje duže, a kada je vlaga zraka manja sušenje traje kraće 4 do 6 dana (Stepanović i sur., 2001.).

Metanolni ekstrakt korijena biljke pokazao je značajno antioksidativno djelovanje zbog prisutnosti flavonoida i fenolnih spojeva. Predstavlja učinkovit i jeftin izvor koji se može koristiti za kontrolu nekoliko bolesti (Dar i sur., 2014.).

#### *4.2.1. Antivirusno djelovanje*

Zarazne virusne bolesti predstavljaju jedan od važnih svjetskih problema, zbog otpornosti virusa na profilaksu i terapiju (Fiore i sur., 2008.). U svijetu trenutno postoji samo nekoliko učinkovitih lijekova za liječenje virusnih bolesti (Vijayan i sur., 2004.).

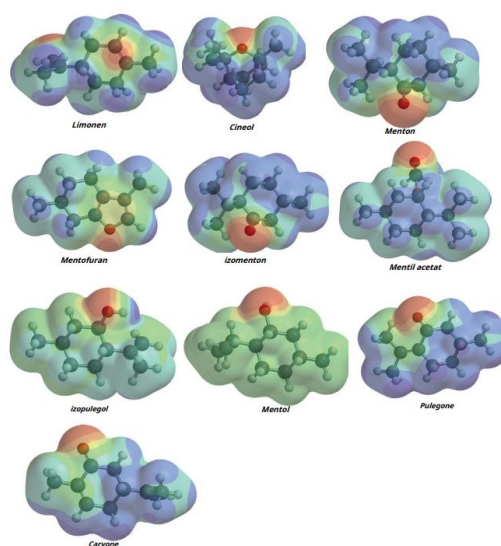
Putem istraživanja potvrđeno je da različiti ekstrakti paprene mente imaju značajno antivirusno djelovanje (Brand i sur., 2016.). Paprena menta pomaže imunološkom sustavu i štiti tijelo od virusa.



#### 4.2.2. Antibakterijsko djelovanje

Biološki spojevi paprene mente uvijek su bili predmet istraživanja znanstvenika koji se bave bolestima (Mucciarelli i sur., 2007.). Istraživanja su pokazala da dijelovi ekstrakta lišća imaju veće antibakterijsko djelovanje nego ekstrakt stabljike (Shaikh i sur., 2014.). Eterično ulje iz listova paprene mente ima najveće antibakterijsko djelovanje.

Postoje razlike u sastavu eteričnog ulja paprene mente iz različitih struktura, te razlike utječu na različito antibakterijsko djelovanje ovisno o vrsti paprene mente. Ulje mente i mentol imaju umjereno antibakterijsko djelovanje (Shaikh i sur., 2014.).



**Slika 16.** Spojevi paprene mente

**Izvor:** Adibi, 2017.

#### 4.2.3. Nuspojave i toksičnost

Iako paprena menta predstavlja ljekovitu biljku za liječenje ljudskih bolesti, istraživanje obavljeno na štakorima izazvalo je promjene slične cistama u bijeloj tvari malog mozga i nefropatiju u dozama od 40 do 100 mg/kg dnevno tijekom 28-90 dana. Također, prilikom ispitivanja na štakorima doze od 80 i 160 mg pulgeona tijekom 28 dana izazvale su gubitak tjelesne težine, smanjen sadržaj kreatinina u krvi i promjene u jetri i bijeloj tvari mozga (Nash i sur., 1986.).

Nuspojave korištenja su rijetke, ali mogu izazvati reakciju preosjetljivosti, dermatitis, bol u trbuhu, bradikardiju i mišićni tremor (Rees i sur., 1979.).

## 5. PROIZVODI OD MENTE

Eterično ulje mente i mentol intenzivno se koriste kao arome u osvježivačima daha, pićima, antiseptičkim ustima sredstva za ispiranje, pasta za zube, žvakaće gume, deserti i slatkiši, slično kao mint (bomboni) i mint čokolada. Otprilike 45 % ulja od mente proizvedenog u SAD-u je koristi se za aromatiziranje žvakaćih guma s još 45 % koristi se za sredstva za čišćenje zuba s okusom (pasta za zube, tekućina za ispiranje usta itd.), preostalih 10 % koristi se za aromu u slasticama, farmaceutskoj industriji, industriji likera i aromaterapiji (<https://niftem.ac.in/>)



**Slika 17.** Ostali proizvodi od mente

**Izvor:** <https://niftem.ac.in/newsite/pmfme/>

Kolak i sur. (2001.) navode da se menta koristi za proizvodnju pasta za zube, bombona i šampona zbog antibakterijskog djelovanja.

Prema navodima Kišgeci (2008.) mentol se koristi za proizvodnju žvakaćih guma te za proizvodnju osvježivača usta, vodice za usta, parfema, osvježivača za automobile. Koristi se kao začin u određenim slasticama kao što su čokolada s okusom mente te alkoholna pića poput likera. Svojim mirisom odbija komarce i može poslužiti kao insekticid. Menta se također koristi i u kozmetičkoj industriji za čišćenje masnoće lica i suzbijanje proširenih vena.

Menta ima važnu ulogu i u prehrambenoj industriji, te se koristi kao začin. Menta predstavlja dobar dodatak juhama, varivima, salatama te se koristi kao dodatak za pripremu mesa i ribe. Najviše se koristi u slatkim jelima (Mannfried, 1989.).



**Slika 18.** Napitak i začin od mente

**Izvor:** <https://www.organicauthority.com/>

## 6. TRŽIŠTE MENTE

Jedan od važnih aspekata koji utječe na rast tržišta mente je sve veća svijest o oralnom zdravlju. Sve više ljudi ima oralnih problema, uključujući neugodan miris, promjenu boja zubi i ostale probleme uzrokovane konzumiranjem alkohola, cigareta i brze hrane.

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) problemi s oralnim zdravljem pogađaju 50 % svjetske populacije, te zaslađivači daha s okusom prirodnog ulja mente ili sintetičkog sve više dobivaju na snazi (<https://www.mordorintelligence.com/>).

Prema podacima (<https://www.mordorintelligence.com/>) najveće tržište mente posjeduje Sjeverna Amerika, dok najbrže rastuće tržište je Azija-Pacific. Očekuje se da će globalno tržište mente zabilježiti porast od 4,2 % u sljedećih pet godina.

Prema podacima 2021. godine najveći izvoznik mente su : Indija, Sjedinjene Američke Države, Njemačka, Francuska i Ujedinjeno Kraljevstvo. Najveći uvoznici paprene mente 2021. godine bili su: Sjedinjene Američke Države, Njemačka, Japan, Kina i Indonezija (<https://www.worldstopexports.com>).

Zemlje koje su izvezle paprenu metvicu u najvećoj vrijednosti u dolarima tijekom 2021. godine su:

1. Indija: 72,7 milijuna USD (38,5 % ukupnog izvoza paprene mente)
2. Sjedinjene Države: 71,3 milijuna dolara (37,8 %)
3. Njemačka: 11,5 milijuna dolara (6,1 %)
4. Francuska: 6,7 milijuna dolara (3,5 %)
5. Velika Britanija: 4,8 milijuna dolara (2,5 %)
6. Nizozemska: 4,6 milijuna dolara (2,5 %)
7. Hrvatska: 2,7 milijuna dolara (1,5%) (<https://www.worldstopexports.com/>)

Veliki proizvođači očekuju da će korištenjem novih sorti s poboljšanim svojstvima, poput kvalitete i okusa dovesti do daljnjeg rasta tržišta. Neki od velikih proizvođača su:

- McCormic & Company, INC - koji svoj proizvod nudi pod nazivom „MCCORMICK GOURMET ORGANIC MINT“.
- KEYA FOODS – tvrtka sa sjedištem u Indiji koja se bavi proizvodnjom začinskog i ljekovitog bilja. Svoj proizvod nudi pod nazivom „KEYA MINT“, te se proizvod koristi u kuhinjama na području Mughlai i Sjeverne Indije.

- Perfetti Van Melle – predstavlja jednu od vodećih tvrtki za proizvodnju i prodaju mente. Tvrka nudi različite vrste mente (<https://www.knowledge-sourcing.com/>).

## 7. ZAKLJUČAK

Menta je aromatična biljka koja koristi se u različitim industrijama zbog svoje biološke aktivnosti i aromatičnih spojeva. Ulje mente jedno je od najpopularnijih i naširoko korištenih eteričnih ulja zbog svojih komponenti kao što su mentol i izomentonon, a učinkovita svojstva ovih komponenti uvelike pridonose medicinskoj primjeni, daljnji razvoj i napredna istraživanja provode se kako bi se poboljšala njihova svojstva i povećala njegova primjena.

Smanjenjem troškova proizvodnje mente uz primjenu suvremene tehnologije proizvodnje osiguralo bi se tržište te isplativost proizvodnje ove kulture.

Sve više površina je pod uzgojem mente zbog rastuće potražnje za sušenim lišćem i eteričnim uljem mente. U današnje vrijeme, menta se proizvodi u različitim sortama, uključujući crnu, bijelu i zelenu mentu. Menta se uspješno uzgoja i na području Hrvatske jer ima vrlo povoljne agroekološke uvjete za optimalan rast i razvoj. S obzirom na veliku potražnju mente te očekivani porast na globalnom tržištu ova kultura ima velike mogućnosti za povećanje proizvodnje u Republici Hrvatskoj.

## 8. POPIS LITERATURE

1. Bahl, J.R., Bansal, R.P., Garg, S.N., Naqvi, A.A., Luthra, R., Kukreja, A.K., Kumar, S. (2000.): Quality evaluation of the essential oils of the prevalent cultivars of commercial mint species *Mentha arvensis*, *spicata*, *piperita*, *cardiaca*, *citrata* and *viridis* cultivated in Indo-Gangetic plains. *J. Med. Aromat. Plant Sci.* 22. 787-797.
2. Brand, Y.M., RoaLinares, V.C., BetancurGalvis, L.A., DuránGarcía, D.C., Stashenko, E. (2016.): Antiviral activity of colombian labiatae and verbenaceae family essential oils and monoterpenes on human herpes viruses. *Journal of Essential Oil Research*, 28(2): 130-137.
3. Baričević, D. (1996b): *Priročnik za ciklus predavanj Pridelovanje zdravih rastlin*. 1. izd. 238 Ljubljana: samozal., 1996,117.
4. Bowles, E. J. (2012.): *Eterična ulja*. Veble commerce, Zagreb
5. Camele, I., Gruľová, D., Elshafie, H. S. (2021.): Chemical Composition and Antimicrobial Properties of *Mentha × piperita* cv. 'Kristinka' Essential Oil. *Plants (Basel, Switzerland)*, 10(8): 1567.
6. Dar, M., Masoodi, M., Wali, A., Mir, M., Shapoob, N.S. (2014.): Antioxidant potential of methanol Root extract of *Mentha arvensis* L. from Kashmir Region. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 4. 50-57..
7. Devetak, Z. (2004.): *Ljekovito bilje od znanja do branja (praktikum za berače ljekovitog bilja)*. Sarajevo.
8. Farco, J., Grundmann, O. (2012.): Menthol – Pharmacology of an Important Naturally Medicinal “Cool”. *Mini reviews in medicinal chemistry*. 13.
9. Fatih, B., Madani, K., Chibane, M., Duez, P. (2017): Chemical Composition and Biological Activities of *Mentha* Species. *InTech*.
10. Feher Belaj V. (1997.): Ispitivanje suzbijanja korovne flore u paprenoj metvici (*Mentha piperita* L.) novijim herbicidima na području IPK Osijek. *Osijek*
11. Fiore, C., Eisenhut, M., Krausse, R., Ragazzi, E., Pellati, D., Armanini, D., Bielenberg, J. (2008.): Antiviral effects of *Glycyrrhiza* species. *Phytotherapy research : PTR*. 22. 141-8.
12. Frezza, C., Venditti, A., Serafini, M., Bianco, A. (2019.): *Phytochemistry, chemotaxonomy, ethnopharmacology, and nutraceuticals of Lamiaceae*. U: *Studies in natural products chemistry*, (Rahman, A. U., ured.), Elsevier Applied Science, London/New York, 25-178.
13. Jovović, Z., Muminović, Š., Baričević, D., Stevešić, D. (2020.): *Tehnologija proizvodnje ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja*

14. Kišgeci, J. (2008.): Lekovite i aromatične biljke, Partenon i Srpska književna zadruga, Novi Sad.
15. Kolak I. (2001.): Paprena menta (*Mentha piperita* L.). Sjemenarstvo, 18 (3/4): 215-227.
16. Kuštrak, D. (2005.): Farmakognozija: fitofarmacija, Golden marketing- Tehnička škola, Zagreb.
17. Lambert, J., Srivastava J., Vietmeyer, N. (1997.): Medicinal plants. Rescuing a global heritage. Washington DC, World Bank
18. Marković, T. (2008.): Gajenje lekovitog bilja u planinskim uslovima Srbije uz primenu principa organske poljoprivrede - pravci razvoja i naše prednosti', *Lekovite sirovine*, (28): 11-27.
19. Mannfried, P. (1989.): Velika knjiga ljekovitog bilja. Cankarjeva založba, Ljubljana; Zagreb
20. Mucciarelli, M., Camusso, W., Maffei, M., Panicco, P., Bicchi, C. (2007.): Volatile Terpenoids of Endophyte-free and Infected Peppermint (*Mentha piperita* L.): Chemical Partitioning of a Symbiosis. *Microbial ecology*. 54. 685-96. 10.1007/s00248-007-9227-0.
21. Nash, P., Gould, S.R., Bernardo, D.E. (1986.): Peppermint oil does not relieve the pain of irritable bowel syndrome. *Br J Clin Pract*.
22. Nikolić, T. (2013.): Sistematska botanika - raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa d.d., Zagreb, 1-882.
23. Naureen, I., Saleem, A., Sagheer, F., Liaqat, S., Gull, S., Fatima, M., Arshad, Z. (2022.): Chemical Composition and Therapeutic Effect of Mentha Species on Human Physiology. *Scholars Bulletin*.
24. Rees, W.D., Evans, B.K., Rhodes, J. (1979.): Treating irritable bowel syndrome with peppermint oil. *Br Med J*.
25. Rohloff, J., Dragland, S., Mordal, R., Iversen, T. (2005.): Effect of Harvest Time and Drying Method on Biomass Production, Essential Oil Yield, and Quality of Peppermint (*Mentha × piperita* L.). *Journal of agricultural and food chemistry*. 53. 4143-8.
26. Salehi, B., Abu-Darwish, M.S., Tarawneh, A.H., Cabral, C., Gadetskaya, A.V., Salgueiro, L., Hosseinabadi, T., Rajabi, S., Chanda, W., Sharifi-Rad, M., Mulaudzi, R.B., Ayatollahi, S.A., Kobarfard, F., Arserim-Uçar, D.K., Sharifi-Rad, J., Ata, A., Baghalpour N, del Contreras M.M. (2019.): Thymus spp. plants - food applications and phytopharmacy properties. *Trends Food Sci. Technol* 85: 287–306.
27. Sangwan, N., Farooqi, A.H.A., Fatima, S., Sangwan, R. (2001.): Regulation of essential oil production in plants. *Plant Growth Regulation*. 34. 3-21.



28. Scheen, A. C., Albert, V. A. (2009.): Molecular phylogenetics of the Leucas group (Lamioideae; Lamiaceae). *Syst. Bot.* 34, 173-181.
29. Shaikh, S. (2014.): Prospective Role In Treatment Of Major Illnesses And Potential Benefits As A Safe Insecticide And Natural Food Preservative of Mint (*Mentha* spp.): A Review. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences.* 4. 1-12.
30. Silva, H. (2020.): A Descriptive Overview of the Medical Uses Given to *Mentha* Aromatic Herbs throughout History. *Biology*, 9.
31. Absar, N., Singh, A., Singh, S. (2015). Effect of weather conditions on growth, yield and quality of menthol mint (*Mentha arvensis* L.) cultivars transplanted in different years on different dates under sub-tropical climate of north India.
32. Stepanović, B., Radanović, D., Šumatić, N., Pržulj, N., Todorović, J., Komljenović, I., Marković M. (2001.): Tehnologija proizvodnje ljekovitih, aromatičnih i začinskih biljaka, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
33. Tanović, N., Omanović, H. (2009.): Sakupljanje, plantažni uzgoj i prerada ljekovitog bilja i gljiva, Mostar.
34. Tarhan, S., Telci, I., Tuncay, T., Polatci, H. (2010.): Product quality and energy consumption when drying peppermint by rotary drum dryer. *Industrial Crops and Products - IND CROPS PRODUCTS*, 32. 420-427.
35. Taslidžić, T. (2015.): Utjecaj supstrata na morfološka svojstva i prinos mente (*Mentha* sp.)', Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.
36. Ueda, T., Murata, M., Yokawa, K. (2021.): Single Wavelengths of LED Light Supplement Promote the Biosynthesis of Major Cyclic Monoterpenes in Japanese Mint. *Plants (Basel, Switzerland)*, 10: (7).
37. Uribe, E., Marín, D., Vega-Gálvez, A., Quispe-Fuentes, I., Rodríguez, A.. (2016.): Assessment of vacuum-dried peppermint (*Mentha piperita* L.) as a source of natural antioxidants. *Food Chem*, 1:190:559-565.
38. Vijayan, P., Hariharapura, R., Godavarthi, A., So, D., Suresh, B., (2004.): Antiviral activity of medicinal plants of Nilgiris. *The Indian journal of medical research.* 120. 24-9.
39. Voća, S., Bilandžija, D., Radman, S., Žlabur, Š. J. (2020.): Ekološki uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja, Priručnik.
40. Znaor, D. (1996.): Ekološka poljoprivreda. Nakladni zavod GLOBUS, Zagreb.

Internetski stranice:

1. <https://www.agroklub.com>
2. <https://www.worldstopexports.com/>
3. <https://www.knowledge-sourcing.com/>
4. <https://www.mordorintelligence.com/>
5. <https://agriculturalmagazine.com/>
6. <https://plantprovider.com/>
7. <https://vutropedija.com>
8. <https://savvygardening.com>
9. <https://niftem.ac.in/>
10. <https://www.organicauthority.com/>
11. <https://www.researchgate.net/figure/Structures-of-major-components-of-peppermint>

## 9. SAŽETAK

Menta je višegodišnja zeljasta biljka iz obitelji *Lamiaceae*, dobro je poznata kultura eteričnog ulja od ekonomske vrijednosti u prehrambenoj, parfumerijskoj i farmaceutskoj industriji. Menta se koristi od davnina kao ljekovita biljka, a od 19. stoljeća počinje se koristiti kao začim. Predstavlja višegodišnju aromatičnu zeljastu vrstu. Kultivira se diljem svijeta te imaju značajnu gospodarsku važnost. Vegetacija biljke traje od 80 do 100 dana ovisno o klimatskim uvjetima. Menta se uzgaja i u našim područjima jer su agroekološki uvjeti povoljni za uzgoj ove kulture te se mogu postići visoki prinosi uz visok sadržaj eteričnog ulja. Žetva se obavlja kada se otvore prvi cvjetovi zbog najveće količine eteričnog ulja. Menta posjeduje brojna ljekovita svojstva i koristi se u raznim dijelovima medicine. Najčešće su primjene za ublažavanje probavnih tegoba, za smirenje te protiv brojnih alergija. Očekuje se da će globalno tržište mente zabilježiti porast od 4,2 % u sljedećih pet godina.

**Ključne riječi:** menta, ljekovito bilje, ljekovita svojstva, tehnologija uzgoja

## 10. SUMMARY

Mint is a perennial herbaceous plant from the *Lamiaceae* family, a well-known essential oil crop of economic value in the food, perfumery and pharmaceutical industries. Mint has been used since ancient times as a medicinal plant, and since the 19th century it has been used as a starter. It represents a perennial aromatic herbaceous species. It is cultivated all over the world and has significant economic importance. The vegetation of the plant lasts from 80 to 100 days, depending on the climatic conditions. Mint is also grown in our areas because it is agro-ecologically favorable for growing this crop and high yields can be achieved with a high content of essential oil. Harvesting is done when the first flowers open due to the highest amount of essential oil. Mint has many medicinal properties and is used in various parts of medicine. They are most often used to alleviate digestive problems, to calm down and against numerous allergies. The global mint market is expected to grow by 4.2% over the next five years.

**Key Words:** mint, medicinal plants, medicinal properties, cultivation technology

## 11. POPIS SLIKA

<b>Slika 1.</b> Biljka mente .....	2
<b>Slika 2.</b> Različite vrste iz roda Mentha.....	3
<b>Slika 3.</b> Dijelovi mente .....	4
<b>Slika 4.</b> Listovi mente.....	5
<b>Slika 5.</b> Cvijet mente .....	5
<b>Slika 6.</b> Biljka mente s nadzemnim dijelovima i rizomima.....	6
<b>Slika 7.</b> Navodnjavanje mente umjetnom kišom.....	7
<b>Slika 8.</b> Berba mente.....	10
<b>Slika 9.</b> Prirodno sušenje i sušenje u laboratorijskim sušarama.....	10
<b>Slika 10.</b> Vanjski način uzgoja .....	11
<b>Slika 11.</b> Polje mente.....	12
<b>Slika 12.</b> Navodnjavanje u kućnom uzgoju .....	13
<b>Slika 13.</b> Hidroponski način uzgoja mente.....	14
<b>Slika 14.</b> Uzgoj mente u zaštićenom prostoru .....	15
<b>Slika 15.</b> Eterično ulje mente.....	18
<b>Slika 16.</b> Spojevi paprene mente .....	20
<b>Slika 17.</b> Ostali proizvodi od mente .....	21
<b>Slika 18.</b> Napitak i začim od mente.....	22

## 12. POPIS TABLICA

**Tablica 1.** Sadržaj nutritivnih elemenata u 100 g svježih listova mente ..... 16

**Tablica 2.** Sastav eteričnog ulja mente (*Mentha piperita* L.) ..... 17

**SUVREMENE METODE UZGOJA I LJEKOVITA SVOJSTVA MENTE (*Mentha sp.*)**

Toni Đuzel

**Sažetak:**

Menta je višegodišnja zeljasta biljka iz obitelji *Lamiaceae*, dobro je poznata kultura eteričnog ulja od ekonomske vrijednosti u prehrambenoj, parfumerijskoj i farmaceutskoj industriji. Mentha se koristi od davnina kao ljekovita biljka, a od 19. stoljeća počinje se koristiti kao začim. Predstavlja višegodišnju aromatičnu zeljastu vrstu. Kultivira se diljem svijeta te imaju značajnu gospodarsku važnost. Vegetacija biljke traje od 80 do 100 dana ovisno o klimatskim uvjetima. Mentha se uzgaja i u našim područjima jer su agroekološki uvjeti povoljni za uzgoj ove kulture te se mogu postići visoki prinosi uz visok sadržaj eteričnog ulja. Žetva se obavlja kada se otvore prvi cvjetovi zbog najveće količine eteričnog ulja. Mentha posjeduje brojna ljekovita svojstva i koristi se u raznim dijelovima medicine. Najčešće su primjene za ublažavanje probavnih tegoba, za smirenje te protiv brojnih alergija. Očekuje se da će globalno tržište mente zabilježiti porast od 4,2 % u sljedećih pet godina.

**Ključne riječi:** menta, ljekovito bilje, ljekovita svojstva, tehnologija uzgoja

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** dr.sc. Boris Ravnjak

**Broj stranica:** 35

**Broj slika:** 18

**Broj tablica:**

**Broj literaturnih navoda:** 51

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Datum obrane:** 29.09.2023.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof.dr.sc. Tomislav Vinković, predsjednik
2. dr.sc. Boris Ravnjak, mentor
3. izv.prof.dr.sc. Miro Stošić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
University Graduate Studies, Mechanization

Graduate thesis

**MODERN PRODUCTION TECHNOLOGY AND MEDICAL PROPERTIES OF  
MINT (*Mentha* sp.)**

Toni Đuzel

**Summary:**

Mint is a perennial herbaceous plant from the *Lamiaceae* family, a well-known essential oil crop of economic value in the food, perfumery and pharmaceutical industries. Mint has been used since ancient times as a medicinal plant, and since the 19th century it has been used as a starter. It represents a perennial aromatic herbaceous species. It is cultivated all over the world and has significant economic importance. The vegetation of the plant lasts from 80 to 100 days, depending on the climatic conditions. Mint is also grown in our areas because it is agro-ecologically favorable for growing this crop and high yields can be achieved with a high content of essential oil. Harvesting is done when the first flowers open due to the highest amount of essential oil. Mint has many medicinal properties and is used in various parts of medicine. They are most often used to alleviate digestive problems, to calm down and against numerous allergies. The global mint market is expected to grow by 4.2% over the next five years.

**Key words:** mint, medicinal plants, medicinal properties, cultivation technology

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** PhD. Boris Ravnjak

**Number of pages:** 35

**Number of figures:** 18

**Number of tables:** 2

**Number of references:** 51

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Thesis defended on date:** 29.09.2023.

**Reviewers:**

- 1.PhD. Tomislav Vinković, associate professor - chair member
- 2.PhD. Boris Ravnjak, assistant - mentor
- 3.PhD. Miro Stošić, associate professor – member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.