

Utjecaj supstrata na morfološka svojstva i prinos bosiljka (*Ocimum basilicum*)

Čolik, Barbara

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:554052>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-14**



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](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Barbara Čolik, apsolvant

Diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

UTJECAJ SUPSTRATA NA MORFOLOŠKA SVOJSTVA I PRINOS BOSILJKA
(Ocimum Basilicum L.)

Diplomski rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Barbara Čolik, apsolvant

Diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

UTJECAJ SUPSTRATA NA MORFOLOŠKA SVOJSTVA I PRINOS BOSILJKA
(Ocimum Basilicum L.)

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Nada Parađiković, predsjednik
2. doc. dr. sc. Tomislav Vinković, mentor
3. mag. ing. Monika Tkalec, član

Osijek, 2015.

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. Uvod..... | 1 |
| 1.1. Osnovne karakteristike porodice <i>Lamiaceae</i> | 2 |
| 1.1.1. Morfologija porodice usnača..... | 2 |
| 1.2. Bosiljak | 4 |
| 1.2.1. Povijest..... | 4 |
| 1.2.2. Rasprostranjenost i ekonomska važnost..... | 4 |
| 1.2.3. Sistematika, genetika i oplemenjivanje | 7 |
| 1.2.4. Morfologija..... | 8 |
| 1.2.5. Kemijski sastav bosiljka..... | 10 |
| 1.3. Agrotehničke mjere i metode uzgoja bosiljka | 13 |
| 1.3.1. Svjetlost i toplina..... | 13 |
| 1.3.2. Tlo i priprema tla..... | 13 |
| 1.3.3. Voda | 13 |
| 1.3.4. Plodored | 14 |
| 1.3.5. Proizvodnja direktnom sjetvom..... | 14 |
| 1.3.6. Proizvodnja i presađivanje sadnica | 14 |
| 1.3.7. Njega nasada | 15 |
| 1.3.8. Bolesti i štetnici..... | 16 |
| 1.3.9. Košnja i prinos | 17 |
| 1.3.10. Proizvodnja sjemena | 18 |
| 1.4. Proizvodnja eteričnog ulja..... | 19 |
| 1.5. Sušenje i izgled droge | 20 |
| 1.6. Skladištenje | 20 |
| 1.7. Uporaba i ljekovita svojstva..... | 21 |
| 2. Pregled literature | 23 |
| 2.1. Cilj istraživanja | 23 |
| 3. Materijal i metode | 24 |
| 4. Rezultati | 29 |
| 5. Rasprava..... | 32 |
| 6. Zaključak..... | 34 |
| 7. Popis literature | 35 |
| 8. Sažetak | 38 |
| 9. Summary | 39 |

| | |
|--|----|
| 10. Popis tablica | 40 |
| 11. Popis slika | 41 |
| 12. Popis grafikona..... | 41 |
| TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA | 42 |
| BASIC DOCUMENTATION CARD | 43 |

1. Uvod

Bosiljak je biljka iz porodice usnača ili *Lamiaceae*. Tijekom povijesti, a i danas se koristi ponajviše kao začinska biljka. Osim toga primjenu je našao u farmaciji, proizvodnji parfema, prehrambenoj industriji te narodnoj medicini. Svojstva bosiljka su raznolika od intenzivnog mirisa, eteričnog ulja, aktivnih tvari kao što su vitamin K i A, vlakna i flavonoidi. Bosiljak se koristi u svježem stanju, sušeni ili u vidu eteričnog ulja koje se dobiva destilacijom. Biljku je relativno jednostavno uzgojiti, a dostupni su razni varijeteti bilo različitih aroma ili boje zbog čega raste popularnost uzgoja bosiljka.

1.1. Osnovne karakteristike porodice *Lamiaceae*

Porodica usnača ili *Lamiaceae* odlikuje se sa 210 rodova unutar kojih nalazimo o oko 3500 vrsta. Od toga na području Republike Hrvatske raste 230 vrsta i podvrsta unutar 37 rodova (Nikolić,2013.).

Biljke iz porodice usnača su zeljaste jednogodišnje biljke ili trajnice. Neke od trajnica su polugrmovi kod kojih je donji dio biljke odrvenio, a gornji dio je zeljast.

Sve *Lamiaceae* su prilagođene životu na umjereno vlažnim do sušnim područjima te ih nazivamo mezofitima i kserofitima. One naseljavaju svijetla, sunčana i otvorena staništa kao livade, pašnjake, kamenjare. Neke se javljaju i u šumama, kao korovske i rudimentalne vrste. Ekonomski su značajni pretstavnici sa izraženom aromom te se koriste u industriji parfema, medicini, farmaciji te kao začini. A mnoge su i dobre medonosne biljke.

Najpoznatije vrste koje se koriste su: menta, kadulja, origano, ružmarin, lavanda, majčina dušica, bosiljak.

1.1.1. Morfologija porodice usnača

Korijen se javlja u obliku podanka ili primarnog korijenja.

Stabljika je zbog karakteristično raspoređenog kolenhima četverobridna. Listovi su nasuprotno raspoređeni. Listovi su zeljasti, rjeđe kožasti ili sočni. Uglavnom imaju peteljku ili su sjedeći, mogu biti mirisni, smrdljivi vrlo rijetko su bez mirisa. Plojka lista je perasto ili dlanasto urezana ili je cjelovita sa jednom žilom koja ima perastu ili dlanastu nervaturu sa žilama višeg reda. Oblik plojke je srcast, klinast ili okruglast pri osnovici, rub plojke je cjelovit, narovašen ili pilast. Često se javljaju staništa za kukce (Nikolić,2013.).

Cvjetovi mogu biti dvospolni ili jednospolni,. Biljke su ponekada dvodomne(diecične-jednospolni cvjetovi na odvojenim biljkama), ginodiecične (jednospolni ženski i dvospolni cvjetovi na različitim jedinkama) ili poligamne monoecične (jednospolni muški i ženski cvjetovi skupa s dvospolnim cvjetovima na istoj stabljici). Kod ginodiecičnih biljaka andrecej je reduciran ili sterilan, a cvjetovi su funkcionalni ženski (Nikolić,2013.).

Cvjetovi su pojedinačni ili skupljeni u jednostavan cvat (paštita koverčica), sami cvjetovi su vrlo mali od 3mm do srednje veliki 1-6 cm. Nepravilni ili jedno simetrični (zigomorfni) karakteristični i prepoznatljive građe s obzirom na porodicu.

Ocvjeće je razlučeno na vjenčić i čašku. Čaška je u osnovi pentamerna. Lapovi su sinsepalni, u određenoj mjeri srasli. Čaška je zvonolikog oblika, ljevkaasta ili cjevasta. Vjenčić je sinpetalan i također pentameran bez jasnih granica između latica. Uglavnom je jednobojan, prugasto išaran (pogotovo kod donje sletne usne) (Nikolić,2013.).

Javlja se 2 do 4 fertilna prašnika koji su jednaki ili potpuno nejednaki, ponekad srašteni prašničkim nitima. Mogu biti i srasli sa vjenčićem, dvomoćni (prirasli na različitim visinama), skriveni ispod gornje usne ili potpuno izloženi na donjoj usni.

Prašnice se mogu dodirivati ali nikada nisu srasle. Pelud napušta prašnike u vidu pojedinih zrna.

Ginecej je nadržastao. Razvijaju se dvije njuške tučka ali opstaje samo jedna. Sadrži jedna ili dva sjemena zametka (Nikolić,2013.).

Oprašivanje vrše kukci i ptice (u tropima).

Gornja usna služi za zaštitu andreceja i gineceja, a donja usna je sletna platforma za oprašivače. Oprašivači se privlače nektarom koji luči hipogoni disk.

Kod roda *Ocimum* prašnici su smješteni iznad donje usne pa pelud oslobađa na trbušnu stranu oprašivača.

Plod je kalavac sa 4 roščića koji su odijeljeni ili u paru te su zatvoreni u trajnu čašku (Nikolić,2013.).

1.2. Bosiljak

Bosiljak pripada porodici usnača ili *Lamiaceama*. Porijeklom je tropska biljka iz područja Indije. Uzgaja se prvenstveno kao začinska biljka. U prehrani se koristi list i stabljika, u kozmetici eterično ulje bosiljka, u farmaciji se koristi kao diuretik, laksativ, baktericid i antioksidant, a noviji izvori govore o mogućnosti korištenja pojedinih sastavnica eteričnog ulja bosiljka u agronomiji kao nematocida, insekticida i repelenta te također kao medonosna vrsta koju pčele vole posjećivati (Carević – Stanko, 2013.).

U hrvatskom jeziku koriste se različita imena za bosiljak. Neka od njih su: balis, baselak, bašilek, bazilika, bažuljak, bosilj, bosilje, fasčidžan, masliđen, murtela i dr (Ašić, 1999.).

1.2.1. Povijest

Smatra se da je riječ bosiljak porijeklom iz grčkog jezika od riječi βασιλεύς (basileus), što znači kralj ili kraljevski. Zbog toga se često naziva kraljevskom biljkom.

Bosiljak potječe iz Indije, gdje se kao sveta biljka sadi blizu hramova, a posvećen je većem broju hinduističkih bogova. Dijelovi biljke nađeni su u grobnicama koje datiraju 3500 godina pr. n. e.

Bosiljak je poznat i u Egipatskoj kulturi gdje je pronađen u nekoliko grobnica.

Bio je vrlo cijenjena biljka u starom Rimu te je korišten kao začinska i ljekovita biljka.

Grci su ga koristili kao ljekovitu biljku te u religijske svrhe.

U 12. stoljeća u Europu ga donose redovnici. Biljka se vrlo brzo udomaćila u srednjoj Europi i prema nekim zapisima od 12. st. se uzgaja na jugu Francuske. U nekim dijelovima Europe smatrao se simbolom plodnosti.

U Italiji se smatralo da ako djevojka želi pronaći muža treba to naglasiti stavljanjem bosiljka u prozor. U nekim drugim kulturama poklanjanje bosiljka djevojci označavalo je zaruke.

1.2.2. Rasprostranjenost i ekonomska važnost

Prema istraživanjima zemljopisne rasprostranjenosti postoje tri centra raznolikosti: tropsko i subtropsko područje Afrike, tropska Azije, te tropska Južna Amerika. Prema povijesnim

izvorima u nekim područjima Azije bosiljak se uzgaja već 5000 godina (Carević-Stanko, 2013.).

U svim područjima gdje se uzgaja cijenjen je zbog svojih aromatičnih svojstava kao jedan od glavnih začinskih biljaka. Kao takav vrlo je cijenjen u kulinarstvu te u industriji aroma.

Bosiljak igra važnu ulogu u talijanskoj i sjeveroistočno azijskoj kuhinji (Tajvan, Tajland, Vijetnam, Kambodža i Laos).

Kultivari bosiljka odlikuju se velikom morfološkom raznolikošću pa tako i raznolikošću kemijskog sastava. Takva raznolikost omogućena je lakim unakrsnim oprašivanjem kultivara.

Većina sjemenskog materijala prodaje se pod nazivom *O. basilicum* iako su istraživanja pokazala da je zapravo riječ o morfološki i kemijski različitim biljkama (Putievsky, Galambosi, 1999.).

Od komercijalne važnosti su sorte *O. africanum*, *O. americanum*, *O. campehianum*, *O. gratissimum*, *O. kilimandscharum* i *O. tenuiflorum* (Carević – Stanko, 2013.) (Slika 1.).



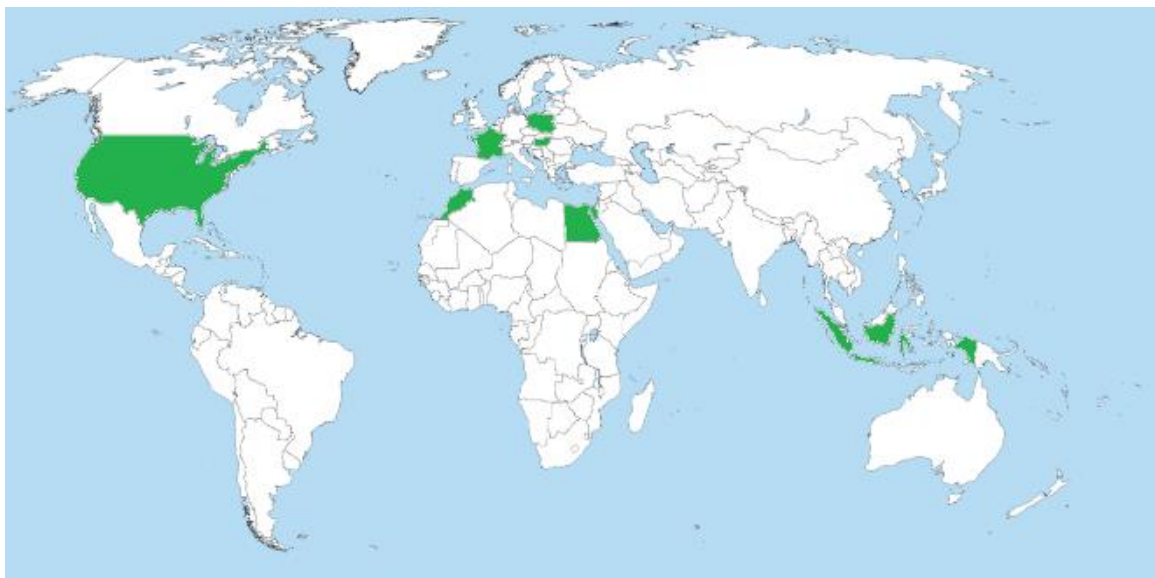
Slika 1. Komercijalno najvažnije sorte bosiljka (grafički uredila Barbara Čolik)

Uzgoj bosiljka na većim površinama pa čak i plantažno zabilježen je u Poljskoj, Francuskoj, Mađarskoj, Egiptu, SAD-u, Jamajci, Indoneziji i Maroku (Slika 2.).

Godišnje se proizvede oko 100 tona eteričnog ulja bosiljka diljem svijeta. Vrijednost tog ulja je oko 15 milijuna \$ godišnje.

Prema podacima o uzgoju bosiljka u Južnoafričkoj Republici godišnji urod lista bosiljka je u rasponu od 2,5 do 7,5 t/ha suhe droge te 15 do 25 t/ha svježe droge. Očekivani prinos eteričnog ulja bosiljka je 10 do 20 kg/ha što je 0,2 do 1,3% mase svježeg bosiljka.

Smatra se da se najkvalitetniji bosiljak uzgaja u SAD-u koji je najveći proizvođač i izvoznik bosiljka.



Slika 2. Karta najvećih proizvođača bosiljka (grafički uredila Barbara Čolik)

Bosiljak se uzgaja u zemljama umjerene i tople klime. U toploj klimi zabilježen je uzgoj u Indiji, Pakistanu, na Komorima, Madagaskaru, Haitiju, Gvatemali, Tajlandu, Indoneziji i Južnoj Africi.

Na području Mediterana uzgaja se u Egiptu, Maroku, Izraelu, Bugarskoj, Italiji, Grčkoj i Turskoj.

Prema kalkulacijama Putyevskog i Galambosi ukupna svjetska površina za komercijalni uzgoj bosiljka je 3900 ha, od toga 1700 ha za ulje, a 2200 za herbu.

1.2.3. Sistematika, genetika i oplemenjivanje



Slika 3. Sistematika bosiljka

Nekoliko je teorija o taksonomskoj pripadnosti bosiljka. Prvi ga je opisao švedski botaničar Linne 1753. 1832. znanstvenik Bentham navodi 40 vrsta ovoga roda i razvrstava ih u tri sekcije. Te sekcije su *Ocimum*, *Hierocymum Benth* i *Gymnocymum Benth*. Prema izgledu čaške sekciju *Ocimum* podijelio je na 3 pod sekcije, a to su pod sekcija *Ocimum*, *Graticima* i *Hisantia* te dodaje i pod sekciju *Hemizgya* (Carević – Stanko, 2013.).

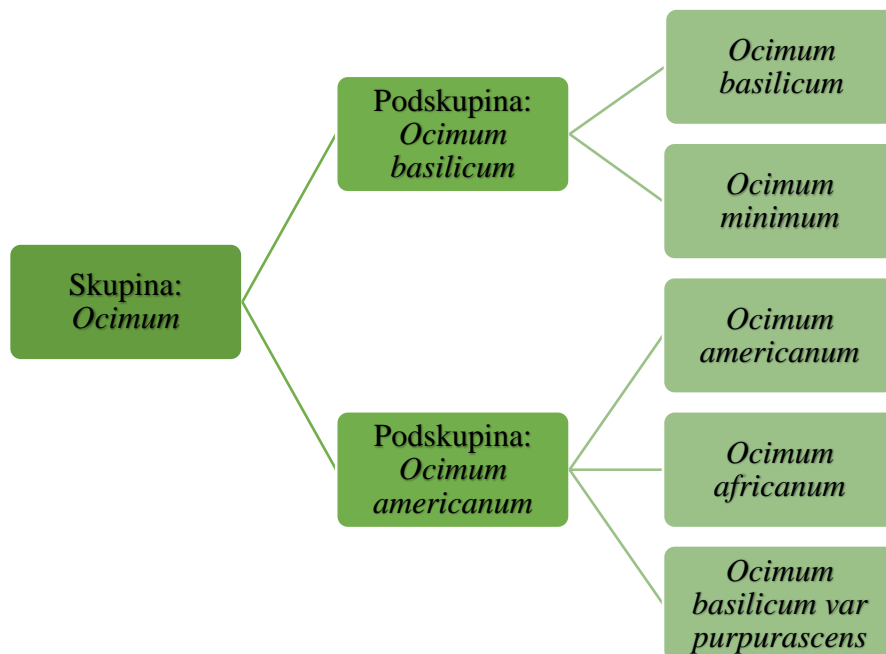
S druge strane Paton 1993. godine navodi 30 vrsta i ukida sekciju *Hemizygia* pod sekciju *Hiantia*.

Istraživanje filogenetskog podrijetla unutar roda *Ocimum* zagrebačkog agronomskog fakulteta dalo je sljedeće rezultate.

Putem molekularnih biljega (RAPD i AFLP) i određivanjem veličine genoma i broja kromosoma utvrđeno je razvrstavanje pripadnika ovog roda u skupine. Prema analizi broja kromosoma vrste koje spadaju u skupinu *Ocimum* imaju 48 i 72 kromosoma, one su podijeljene na podskupine *Ocimum basilicum* (*O. basilicum* i *minimum*) i *Ocimum americanum* (*O. amricanum*, *O. africanum* i *O. b. var purpurascens*). U zasebne skupine

svrstane su vrste *Ocimum gratissimi* i *Ocimum tenuiflorum* sa 40 i 36 kromosoma koje se međusobno razlikuju (Carević-Stanko,2013.)(Slika 4.).

Prema toj podjeli *Ocimum minimum* je podvrsta *Ocimum basilicum*.



Slika 4. Podjele unutar skupine *Ocimum*

1.2.4. Morfologija

Među rodovima bosiljka vlada velika morfološka raznolikost u visini, boji, obliku lista. Zbog toga je teško dati općeniti opis biljke.

Bosiljka je jednogodišnja biljka. Grmolikog oblika visine 40-60 cm. Neke sorte mogu doseći visinu do 80 cm.

Korijen je srednje razvijen, razgranat i relativno plitak (do 40 cm).

Stabljika je zeljasta i razgranata, uspravna te karakteristično četverobridna (kvadratična na poprečnom presjeku). Pri tlu je stabljika starijih biljaka najčešće odrvenjela.

Listovi su unakrsno nasuprotno raspoređeni. Jajastog do ovalnog oblika i čitavog ruba, oštrog vrha. Smješteni su na dugim peteljka. Dugi su 5 do 8 centimetara. Veličina listova može varirati ovisno o sorti i plodnosti tla. Teksturom mogu biti svilenkasti ili smežurani

(naborani). Najkrupniji su donji listovi, dok su oni prema vrhu sve sitniji. Tamnozelenene ili ljubičaste boje, kod nekih sorti su prošarani (Šilješ, Grozdanić, 1992.) (Slika 5.).



Slika 5. Listovi *Ocimum basilicum* i *Ocimum basilicum purpurescens*

Na vrhu stabljike razvija se paštitast cvat sa 17 do 18 cvjetova. Cvjetovi su bijeli, žućkasti ili ružičasti (Slika 6.). Cvjetovi se razvijaju u lipnju i srpnju (Šilješ, Grozdanić, 1992.).



Slika 6. Cvat *Ocimum basilicum* i cimetastog bosiljka (cinnamon basil)

Plod je kalavac. Tamnosmeđe do crne boje, sjajan, okruglog oblika. Dobre je klijavosti od 90 do 95%. Klijavost zadržava 4-5 godina, a niče za 7-14 dana nakon sjetve. Nema period dormantnosti. Masa 1000 sjemenki je 1,2 do 1,8 grama. Sjeme dozrijeva samo u krajevima s toplom klimom (Kišgeci, 2008.).

1.2.5. Kemijski sastav bosiljka

Udio eteričnog ulja u je 0,5 - 1,5% suhe tvari. Od tone svježe herbe može se dobiti 2-4 kg eteričnog ulja. Glavni sastojak ulja je metilklavikol (24-55%). Ostali sastojci su 1,8-cineol, kamfen, linalol, coimen, pimen, kamfor, estragol, eugenol (Tablica 1.). Eugenol daje biljci karakterističan miris i aromu. Različiti miris i aroma pojedinih sorti uzrokovani su različitim udjelom eteričnih ulja u biljci (Šilješ, Grozdanić, 1992.).

Tablica 1. usporedni kemijski sastav *O. basilicum* i *O. basilicum var. minimum*

| Sastavnica | <i>O. basilicum</i> (%) | <i>O. basilicum var. minimum</i> (%) |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1,8-cineol | 7,2 | 2,61 |
| Cis linalol-oksidi | 0,38 | / |
| Kamfor | 0,49 | 1,51 |
| Linalol | 1 | 33,77 |
| £-bergamot | 7,96 | 23,14 |
| β elemen | 1 | / |
| β kubenen | 1,10 | / |
| Eugenol | 8,26 | 12,38 |

Prema kemijskom sastavu bosiljak se može podijeliti na 9 kemotipova. 4 glavna kemotipa su A (linalolski), B (metilklavikolski), AB (linalol>metilklavikol), kemotip BA (linalol<metilklavikol) (Kuštrak, 2014.).

Snažan miris češnjaka običnog bosiljka daje eugenol. Limunast miris limunskog bosiljka i limetastog bosiljka daje citral. Snažan miris kamfora kod afričkog bosiljka potječe od kamfora. Aromu anisa daje anethol. Još neki sastojci koji ovisno o udjelu mogu izazvati specifičan miris i okus bosiljka su: citronel, linalol, myrcen, terpineol, linalol acetat, metil eugenol, eugenol, betakarofilen i mnogi drugi.

Prema udjelu kemijskih tvari bosiljak se može podijeliti na 4 grupe: Francuski, egzotični, metil cinamet i eugenolski bosiljak.

Eterična ulja koja se mogu naći na tržištu razlikuju se po kemijskom sastavu i mirisu. Ta ulja klasiraju se prema geografskom podrijetlu i dominantnim sastavnicama (Jelačić i sur., 2011.).

Postoje i određene razlike u kemijskom sastavu s obzirom na geografsko podrijetlo biljke. One su u tablici 2. prikazane s obzirom na udio linalola i metilklavikola u biljkama uzgajanim u različitim dijelovima svijeta. (D. Kuštrak, 2014.) (Tablica 2.).

Tablica 2. Razlika u sastavu ulja bosiljka s obzirom na geografsko podrijetlo

| Porijeklo | Linalol % | Metilklavikol% |
|-------------------|------------------|-----------------------|
| Francuska | 39,9 | 23,4 |
| Finska | 10,6 | 66,4 |
| Italija | 63,3 | 30,3 |
| Egipat | 41,4 | 28,2 |
| Madagaskar | 1,9 | 84,7 |
| Indija | 19,0 | 77,5 |

Osim eteričnih ulja u sastav bosiljka ulaze trijeslovine koje daju karakterističan okus, vitamin C (150-250 mg), karotin (1,2-2,8 mg), vitamin B1 (0,1-0,2 mg), flavonoidi, saponini i drugo (Šilješ, Grozdanić, 1992.) (Tablice 3. i 4.).

Tablica 3. Sastav eteričnog ulja bosiljka

| | |
|------------------------------|---------|
| Energetska vrijednost | 27 kcal |
| Bjelančevine | 2,54 g |
| Ugljikohidrati | 4,34 g |
| Masti | 0,61 g |
| Vlakna | 3,90 g |

Prema nutritivnim vrijednostima (Tablica 4.) bosiljak nema puno zasićenih masnih kiselina te uopće ne sadržava kolesterol. Dobar je izvor proteina sa 3,15 g u 100 g. bogat je vitaminom E, C, A i K. Također je dobar izvor vlakana i minerala.

Tablica 4. Nutritivna vrijednost 100 g bosiljka prema USDA National Nutrient data base

| Sastavnice | Nutritivna vrijednost |
|----------------------|-----------------------|
| Kalorije | 23 Kcal |
| Ugljikohidrati | 2,65 g |
| Bjelančevine | 3,15 g |
| Masti | 0,64 g |
| Kolesterol | 0 mg |
| Vlakna | 1,60 g |
| Niacin | 0,902 mg |
| Pantotenska kiselina | 0,209 mg |
| Piridoksin | 0,155 mg |
| Riboflavin | 0,076 mg |
| Tiamin | 0,034 mg |
| Vitamin A | 5275 IU |
| Vitamin C | 18 mg |
| Vitamin E | 0,80 mg |
| Natrij | 4 mg |
| Kalij | 295 mg |
| Kalcij | 177 mg |
| Bakar | 385 mg |
| Željezo | 3,17 mg |
| Magnezij | 64 mg |
| Mangan | 1,15 mg |
| Cink | 0,81 mg |

Svojstva i karakteristike eteričnog ulja bosiljka prema Mitrović i Novičević. Podatke za standardizaciju *Basilici aetheroleum* propisao je JUS H.H9.080 (Tablica 5.).

Tablica 5. Svojstva i karakteristike eteričnog ulja

| Svojstva | Karakteristike |
|----------------------------|---|
| Vanjski izgled | Bezbojna ili žuta tekućina |
| Miris | Svojstven, aromatičan, opojan |
| Okus | Gorak, peče |
| Relativna gustoća 15/15°C | Od 0,900 do 0,990 |
| Kut skretanja pri 20°C | Od – 18° do + 12° |
| Refrakcijski broj pri 20°C | Od 1,4800 do 1,5200 |
| Topivost | 1 vol ulja otapa se u 1 vol 80 vol% etanola |

Najznačajniji tipovi eteričnog ulja su : europski ili francuski, egipatski, reunion, bugarski i javanski tip. Najbolju kvalitetu i najfiniju mirisnu notu ima europski tip čime postiže i najviše cijene. Najzastupljenije sastavnice ovog tipa ulja su linalol i metil klavikol (Jelačić i sur., 2011.)

1.3. Agrotehničke mjere i metode uzgoja bosiljka

1.3.1. Svjetlost i toplina

Ova kultura voli sunčana razdoblja i umjerenu klimu.

Bosiljak spada u grupu toploljubivih biljaka. Za klijanje sjemena potrebna je temperatura iznad 10°C, a optimalne temperature su od 20-25°C u kombinaciji sa velikom vlažnosti tla. U takvi uvjetima sjeme klija za 5-6 dana. Bosiljak je izrazito osjetljiv na mraz, a ne podnosi ni kišovito i hladno vrijeme. Mlade i starije biljke se smrzavaju na temperaturi od 0°C.

1.3.2. Tlo i priprema tla

Podnosi širok raspon pH od 4,3 do 8,2. Dobro uspijeva na srednje plodnim tlima ali zahtjeva velik udio humusa. Vrlo je skromna biljka i troši malo hranjiva iz tla. Vrlo brzo guši i nadržava sve korove. Osjetljiv je na ostatke herbicida u tlu. Zahtjeva tlo koje se brzo zagrijava, te ima dobar vodni kapacitet. Takva tla su černozemi i aluvijalna tla. Na pjeskovitom tlu može se uzgajati samo uz redovito navodnjavanje i prihranu mineralnim gnojivima.

Bosiljak se na istom zemljištu može uzgajati 2-3 godine.

Priprema zemljišta podrazumijeva jesensko oranje na dubinu od 30-40 cm. Tlo se ostavlja da tako prezimi, a u proljeće čim to prilike dozvoljavaju treba tlo pripremiti za sjetvu površinskom obradom sa što manje operacija kako bi se sačuvala vlaga u tlu.

1.3.3. Voda

Korijen biljke razvija se u površinskom sloju tla i ona zahtjeva veliku količinu vlage. Prema Schroderu najveći je urod kod 60% vodnog kapaciteta tla. Tijekom vegetacije zahtjeva 600-650 mm² padalina, a izrazito je osjetljiva na sušu u fazama klijanja, nicanja, izbivanja izbojaka i pupanja. Bosiljak je iznimno osjetljiv na stres kod nedostatka vode.

1.3.4. Plodored

Vrlo ga je lako uklopiti u sve plodorede jer je riječ o jednogodišnjoj kulturi. Kao pred kultura odgovaraju mu leguminoze i sve kulture koje za sobom ne ostavljaju zakorovljeno tlo. Najbolje ga je saditi poslije okopavina, a prije žitarica. Preporuka je ne saditi ga na isto mjesto 2-3 godine. Svakako je potrebno voditi evidenciju o mogućim ostacima herbicida u tlu jer je bosiljak izrazito osjetljiv. Kod uzgoja bosiljka iz sadnica vegetacija traje 170 – 180 dana, a cvatnja započinje sredinom lipnja i traje dva mjeseca.

1.3.5. Proizvodnja direktnom sjetvom

Direktnom sjetvom bosiljak se može proizvoditi tek kad prođe opasnost od mraza, u zadnjem tjednu travnja. Sjeme se sije na međuredni razmak od 40-50 cm, kontinuirano u redove. Za zasijavanje jednog hektara potrebno je oko 8-10 kg sjemena.

Može se sijati i u kućice. Tada se sije 3-5 sjemenki u kućicu, razmak između kućica je 20-25 cm. Sije se na dubinu 0,5-1 cm, a za zasijavanje 1 ha potrebno je 2,5-3,5 kg sjemena (Šilješ, Grozdanić, 1992.).

Kod ovakvog uzgoja nužno je navodnjavati nasad kako bi se dobila dva otkosa.

1.3.6. Proizvodnja i presađivanje sadnica

Veliki proizvođači bosiljak proizvode pomoću sadnica. Za njihovu proizvodnju sjeme se sije u drugoj polovici travnja u negrijanim lijevama. Sjetva se vrši u redove, međurednog razmaka 10-15 cm na dubinu od 0,5 cm. Ovisno o klijavosti sjemena na 1 m² sije se 10-20 g sjemena. Prema tome na površini od 350-400 m², sa 0,6 -1,2 kg sjemena mogu se proizvesti sadnice za površinu od 1 ha. Proizvodnja sadnica traje 5-6 tjedana. Rasad je spreman za sadnju do sredine svibnja.

Za uzgoj u toplim lijevama sjetva se obavlja krajem veljače ili početkom ožujka, presadnice koje se siju u tom vremenskom roku za presađivanje su spremne početkom svibnja (1.-10. svibnja). Temperatura u toplim lijevama ne smije biti ispod 15°C. optimalni uvjeti su temperatura tla 20°C, temperatura zraka 25°C. u takvim uvjetima sjeme klija za 5-6 dana. Na ovaj način se na 1m² dobije 1-1200 biljaka, a za sjetvu se koriste 2-3 g/m² sjemena. 10-15 dana prije presađivanja lijehe trebaju tijekom dana biti otvorene da bi se mlade biljke prilagodile vanjskim uvjetima.

Sadnice se sade na stalno mjesto tek kada prođe opasnost od mraza (sredinom svibnja). Biljke trebaju imati razvijena 3-4 prava listića te da su visoke 10-12 cm. Na malim površinama se sadi ručno, sadiljkom ili u brazde na razmak 30-40 cm. Na većim površinama sadnja se obavlja sadilicama. Sadnja se vrši na međuredni razmak od 40-50 cm te razmak u redu od 25-30 cm, po dvije biljke na isto mjesto. Time se postiže optimalni sklop sadnje od 140 000 do 200 000 biljaka po ha ili 8-14 biljaka po m² (Putyevski, Galambosi, 1999.).

Nakon sadnje obavezno je dobro zaliti nasad. Najbolje je presađivanje obaviti pri vlažnom i oblačnom vremenu, a ako je sunčano onda treba presađivanje odgoditi za kasno poslije podne ili predvečer.

1.3.7. Njega nasada

Njega nasada sastoji se od borbe protiv korova, redovnog zalijevanja i prihranjivanja.

Kao borbu protiv korova koristi se okopavanje jer je bosiljak osjetljiv na herbicide. Bitno je suzbijati korove do prvog otkosa jer se nakon toga biljka jako razgrana pa ne dopušta rast korovima. Prvo okopavanje vrši se 10-15 dana nakon sadnje, a drugo 10-25 dana nakon toga. Okopavanje se na manjim površinama može obaviti ručno, a na većima posebnim strojevima. Za organski uzgoj gdje se ne mogu koristiti herbicidi može se koristiti prirodni malč ili crna plastična folija. Folija povećava prinos ulja i herbe u bosiljku jer se tlo pod njom jače zagrijava što pogoduje razvoju bosiljka (Putievsky, Galambosi, 1999.).

Od herbicida može se koristiti trifluralin prije sjetve u količini od 1,4 do 2,5 L po ha, tijekom vegetacije za suzbijanje uskolisnog korova može se primijeniti fluazifop-butilom, kvizalofop-etilom, haloksifopom u količini od 1 do 1,5 L po ha (Šilješ, Grozdanić, 1992.).

Prihrana se vrši dvaput dušičnim gnojivima. Prvi puta prihranjuje se prije prvog kultiviranja, a drugo nakon prve žetve.

Za navodnjavanje koriste se sistemi kanala, plavljenja, kap na kap te umjetne kiše. Kod umjeren klime potrebno je provoditi navodnjavanje svakih 7-10 dana.

Najvažnije je pravilno navodnjavati bilje u kljاليštima, neposredno nakon presađivanja te kod direktne sjetve sjemena (Putyevski, Galambosi, 1999.).

Važno je vršiti navodnjavanje uz prihranu u obrocima od 30 do 40 L/m² u fazi klijanja i nicanja sjemena i na početku pupanja poslije prve košnje (Šilješ, Grozdanić, 1992.).

Navodnjavanje se može provesti i sa sustavom umjetne kiše ali se preporuča koristiti sustav navodnjavanja kap po kap. U tom slučaju smanjuje se mogućnost razvoja folijarnih oboljenja jer list ostaje suh.

Neposredna gnojidba nije potreban jer bosiljak dobro iskorištava produženo djelovanje organskih gnojiva. Preporuča se unošenje 60-80 kg/ha P₂O₅ i 120-140 kg/ha K₂O u jesenskoj obradi tla. Tijekom vegetacije treba se vršiti prihrana dušičnim gnojivima. U proljetnoj pripremi tla potrebno je unijeti 60-100 kg/ha N. Preporuka je poslije prve košnje prihraniti tlo sa 30-40 kg/ha N.

1.3.8. Bolesti i štetnici

Bolesti na bosiljku najčešće se javljaju u toploj klimi gdje se za uzgoj koristi navodnjavanje. Uglavnom su to bolesti uzrokovane zemljišnim patogenima kao što su *Fusarium*. *Fusarium* uzrokuje trulež. Ova gljivica prenosi se tlom ili zaraženim alatom. Vrlo brzo ubija klijance i mlađe biljke (fazi razvoja rasade). Očituje se venućem listova i vršnih izboja. Venuće se ubrzo širi i na preostali dio biljke te ona na kraju ugiba.

Klijanci često mogu stradati i od gljivice roda *Phytium*.

Trulež korijena kod bosiljka uzrokovana je *Sclerotinim*. List bosiljka može biti zaražen *Botritisom* (siva plijesan). Osim u vegetaciji ova gljiva može se razviti i nakon žetve te uništiti cijeli prinos. Gljive roda *Colletorichum* uzrokuju crnu pjegavost lista. Virus mozaika krastavaca može uzrokovati nanizam kod bosiljka zbog skraćivanja internodija te deformaciju lista.

Kao prevencija protiv ovih parazita primjenjuje se dezinfekcija tla parom i u ekstremnim slučajevima fumigacijom. Treba voditi računa o čistoći alata i strojeva korištenih u proizvodnji. U slučaju zaraze potrebno je ukloniti sve zaražene biljke i dijelove biljaka.

Bosiljak je izrazito podložan bakterijskim oboljenjima kod vrlo vlažnog vremena. Znakovi ovakvog tipa oboljenja su trulež lista (nepravilna, često uglata tamna područja na listu). Kada se biljka osuši ti dijelovi biljke su krhki i lako se raspadaju. Zbog toga je smanjena kvantiteta i kvaliteta prinosa.

Korijen bosiljka izrazito je osjetljiv na nematode (*Meloidogyne spp.*). Ulaskom ovih štetnika u korijen sprječava se protok vode i nutrienata iz tla. Biljci nedostaju nutrienti, te zaostaje u rastu i vene.

Prema nekim istraživanjima dodatak organske tvari posebice kokošjeg gnojiva može popraviti uvijete u tlu i smanjiti utjecaj nematoda i drugih patogena. Također se može primijeniti solarizacija. Na tlo se treba postaviti plastična folija i ostaviti tako 6 tjedana ili duže. Plastična folija zadržava toplinu i smanjuje broj patogena u tlu. Ovaj proces uspijeva samo kada ima dovoljno sunčanih dana kako bi se nakupila potrebna toplina pod plastičnom folijom.

Preporuča se upotreba prirodnih predatora u svrhu kontrole štetnika. Takvi prirodni predatori su parazitske osice, pauzi, stjenice i drugo. Oni mogu pomoći kako bi se populacija štetnika držala pod kontrolom. Za neke druge štetnike mogu se koristiti reflektirajući malč, korisni kukci, ekstrakti biljaka, klopke za štetnike.

1.3.9. Košnja i prinos

Određivanje vremena košnje s obzirom na potrebnu kvalitetu ulja teško je odrediti. Prema istraživanjima najveću koncentraciju imaju mladi listovi. Razvojem lista povećava se njegova površina pa sukladno tome opada koncentracija ulja.

Osim koncentracije ulja mijenja se i sastav ulja. U mlađem lišću zastupljeniji je linalol dok je u starijem zastupljeniji metil klavikol (Putievsky, Galambosi, 1999.).

Istraživanja provedena u Indiji pokazala su da vrijeme presađivanja presadnica i razvijenost biljke pri košnji imaju utjecaj na količinu dobivene herbe. presadnice sađene nakon kraja svibnja imale su smanjen udio ulja u lišću. Putievsky navodi kako je do smanjenja ulja u lišću došlo pod utjecajem temperatura i duljine dana. Također i razvojna faza biljke utjecala je na prinos ulja. Istraživanje je pokazalo da je maksimalna koncentracija ulja i herbe postignuta pri punoj cvatnji (Putievsky, Galambosi, 1999.).

Kod mehanizirane košnje utjecaj na prinos ima visina biljke pri košnji. Kod biljaka košenih pri visini od 25 cm prinos je smanjen za 25% ali nije bilo promjena u prinosu suhe mase i ulja.

Pokazalo se da je maksimum herbe postignut u razdoblju završetka cvatnje i kod dozrijevanja sjemena. To je razdoblje od 150-180 dana nakon sadnje. Tada je postignuta i maksimalna masa biljke. Kod uzgoja za eterično ulje maksimum ulja postignut je od 210-240 dana nakon sadnje. To je razdoblje kada je 50% sjemenja zrelo (Putievsky, Galambosi, 1999.).

Zaključeno je da u području umjerene klime odnosno u centralnom dijelu Europe uzgoj bosiljka traje od travnja do rujna i moguća su dva otkosa. Prvi je u punoj cvatnji, a drugi u rujnu prije mrazova (Putievsky, Galambosi, 1999.).

Obično se bosiljak kosi dva puta tijekom vegetacije, kada se na biljkama pojavi cvijet. Prva košnja je u početku cvjetanja koje je obično početkom srpnja (lipnja- u slučaju košnje pri početku cvatnje). Ukoliko dođe do kašnjenja sa rokovima košnje droga je slabije kvalitete. Druga košnja obično dolazi krajem rujna (kolovoza) prije prvih jesenskih mrazova.

Košnja se obavlja na 10-12 cm iznad zemlje tako da se ne zahvate donji odrvenjeli dijelovi biljaka (Kišgeci, 2008.). Na taj način stimulira se izbijanje većeg broja bočnih grana, pa je grm u drugoj berbi puno veći i razgranatiji. Ako se nasad tijekom ljeta navodnjava druga košnja može biti po prinosu i kvaliteti bolja od prve. U nekim izvorima spominje se i treća košnja krajem rujna ili početkom listopada, prije jesenskih mrazova. Obično se obavlja ručno ili kosilicom (Slika 7.).

Košnja se obavlja po suhom i sunčanom vremenu. Pokošene bilje ostavljaju se na polju da provenu 4-6 sati. Nakon toga biljka je spremna za preradu.

Očekivani prinos u dva otkosa je 6-8 t svježe herbe po hektaru ili 1,3 do 1,7 t suhe sjeckane tvari (Šilješ, Grozdanić, 1992.).



Slika 7. Košnja bosiljka

1.3.10. Proizvodnja sjemena

Zbog gubitka sjemena osipavanjem žetva se obavlja u dva prohoda, a započinje sredinom kolovoza kada je 50% ploda zrelo. Urod sjemena može biti 250 do 300 kg po hektaru (Šilješ, Grozdanić, 1992.).

Postoje međunarodni propisi kvalitete sjemena za sjetvu bosiljka. Da bi se utvrdila kvaliteta sjemena.

Klijavost se provjerava u tamnim prostorijama na temperaturi 20-30°C tijekom 14 dana. Sjeme se postavlja između dva lista papira. Prema Mađarskim standardima za ljekovito i aromatično bilje prvoklasno i drugoklasno sjeme mora imati čistoću 96-98% te klijavost 70-85% (Putievsky, Galambosi, 1999.).

Prema Putjevskom u toplijoj klimi moguće je prije košnje za sjeme ili nakon nje dobiti jedan ili dva otkosa herbe. najbolju kvaliteta sjemena bila je na sekundarnim i tercijarnim stabljikama te na nižim granama.

Malo je poznato o skladištenju sjemena bosiljka. Prema nekim istraživanjima moguće je zadržavanje klijavosti do 12 godina (Putievsky, Galambosi, 1999.).

1.4. Proizvodnja eteričnog ulja

Proizvode se dva tipa ulja to su ulje cvijeta i ulje herbe. ulje proizvedeno od cvijeta vrhunske je kvalitete što se očituje i na njegovoj tržišnoj cijeni.

Najveći udio eteričnog ulja dobiva se ako je košnja obavljena kada je biljka visoka 12-20 cm u razdoblju cvatnje.

Proces destilacije isti je kao i kod ostalog bilja. Sama destilacija traje 1-1.5 sat. Obično se za destilaciju koristi svježa herba ali može se koristiti i sušena. U Indiji se preporuča da biljka provene 4-5 sat kako bi se smanjila vlaga. Pri tome treba biti pažljiv je predugo izlaganje herbe suncu dovodi do narušavanja kvalitete ulja (Putievsky, Galambosi, 1999.).

Ulje se dobiva destilacijom vodenom parom pri tlaku od 6-7 alm i traje 3-4 sata. Sadržaj eteričnog ulja je 0,1 do 0,2 % (polusuhe mase). Sa površine od 1 ha može se dobiti 8000 do 10000 kg sirove ili 2000 do 3000 kg suhe mase bosiljka. Odnosno 8-12 kg eteričnog ulja.

Količina herbe i koncentracija ulja uvelike ovise o plodnosti tla, planiranju i provedbi košnje te vremenskim prilikama. Ako je košnji prethodilo sunčano vrijeme koncentracija ulja bit će veća nego ako je košnji prethodilo oblačno i kišno vrijeme.

I vrijeme navodnjavanja može utjecati na koncentraciju ulja. Ako je vremenski period od zadnjeg navodnjavanja do košnje dulji bit će i veća koncentracija ulja u herbi (Putievsky, Galambosi, 1999.).

1.5. Sušenje i izgled droge

Odnos svježje i suhe nadzemne mase je 4,5:1.

Cilj sušenja biljke je svesti udio vlage u biljci na 8-10 %. razdoblje od košnje do sušenja treba biti što kraće jer biljka vrlo brzo tamni nakon izlaganja zraku.

Prporuča se da se listovi operu i očiste prije sušenja kako bi se uklonili mogući korovi ili drugi kontaminati.

Ako se bosiljak suši na sobnoj temperaturi dolazi do gubitka čak 43% arome. Kako bi se spriječio gubitak ulja bosiljak je najbolje sušiti na najviše 40°C.

Postoje dva sistema provedbe sušenja, to su prirodno sušenje i mehanizirano. Prirodno sušenje provodi se u hladu na vanjskoj temperaturi i podložno je vanjskim utjecajima pa se češće javlja veći gubitak ulja i zagađenje mikroorganizmima. Ipak takvo sušenje vrlo je zastupljeno jer su ulaganja minimalna.

Mehaničko sušenje provodi se u sušarama strujanjem toplog zraka. Uvjeti sušenja su strogo kontrolirani pa ne dolazi do značajnog gubitka ulja i aktivnih tvari te do zaraze mikroorganizmima. Međutim ulaganja su puno veće te ovaj način sušenja uglavnom koriste veliki proizvođači (Putivsky, Galambosi, 1999.).

Droga je zelene boje, karakterističnog mirisa te gorkog i aromatičnog okusa. Kada je potpuno suha pakira se u jutene vreće i čuva na tamnom i suhom mjestu. Eterično ulje se čuva u aluminijskim posudama u suhim i hladnim prostorijama, zaštićeno od topline i vatre (Kišgeci,2008).

1.6. Skladištenje

Sušeni bosiljak sprema se u pakiranja nepropusna za svijetlo i vlagu kako bi se smanjio gubitak ulja i promjena boje suhe herbe.

U provedenim istraživanjima na suhoj i pakiranoj herbi pokazalo se da dolazi do gubitaka ulja u količinama 19, 62 i 66 % nakon tri, šest i devet mjeseci skladištenja. Uglavnom su gubitci bili na metil klavikolu i aeugenolu, dok je došlo do povećanja udjela 1,8-cineola i linalola (Putievsky, Galambovi, 1999.).

Provedeno je i usporeno istraživanje svojstava kod sušenja smrzavanjem i sušenja na zraku. Pokazalo se da smrznuti bosiljak zadržava boju dok kod sušenog dolazi do tamnjenja. I nakon devet mjeseci skladištenja boja smrznutog bosiljka se nije puno promjena. Okus i miris smrznutog bosiljka bolje je očuvan u vakumiranom pakovanju nego u papirnato. Na takav bosiljak negativno su utjecale visoke temperature. Bosiljak sušen na zraku moguće je skladištiti na sobnoj temperaturi do 2 godine (Putievsky, Galambosi, 1999.).

1.7. Uporaba i ljekovita svojstva

Bosiljak se širom svijeta pretežno upotrebljava kao začin u kulinarstvu te kao ljekovita biljka. Na tržištu se može naći svježi bosiljak (pakirani ili u lončanicama), sušeni, eterično ulje bosiljka te smrznuti bosiljak (Slika 8.).



Slika 8. Najzastupljeniji oblici bosiljka na tržištu (grafički uredila Barbara Čolik)

Bosiljak se već stoljećima upotrebljava kao začin i ljekovita biljka. Kao takav značajan je za Talijansku, Meksičku i Grčku kulturu i kulinarstvo.

Zbog njegovog specifičnih antibakterijskih i antifungalnih sredstava sve više se istražuje mogućnost uporabe ekstrakta bosiljka u poljoprivredi kao prirodnog fungicid. Također kako i kod ostalih biljaka porodice *Lamiaceae* snažan aromatičan miris može u vrtu i proizvodnji povrća poslužiti u kombiniranoj kulturi kao repelent za štetne kukce (Carević – Stanko, 2013.).

Svježi bosiljak koristi se kao začin u mnogim jelima, te je izrazito popularan u kulinarstvu. Kao svježju biljku najčešće se koriste takozvani Francuski ili Talijanski krupnolisni bosiljak. Vrlo su popularni i pigmentirani kultivari kao dekoracije. Sve traženiji postaju i kultivari sa različitim aromama kao što su cimetni bosiljak i limunski bosiljak (Putyevski, Galambosi, 1999).

Od ljekovitih svojstava bosiljka navodi se blagotvorni učinak čaja od stabljika i listova kod plućnog katara. Za zacjeljivanje rana preporučaju se oblozi od tog čaja. Također čaj pomaže i kod problema sa mokraćnim putevima. Koristan je i kod trbušnih tegoba kao što su nadutost, vjetrovi i zatvor, a bolesniku vraća tek. Zabilježen je i pozitivan učinak na živčani sustav kod nesanice i nervoze.

Svježi listovi bosiljka u jelu korisni su za probavu, a kod dojilja pospješuju lučenje mlijeka.

Preporuča se stavljanje čaja ispred košnica za zdravlje pčela (Ašić, 1999.).

2.Pregled literature

Pri rastu i razvoju, na bosiljak utječu različiti okolišni faktori. Tako primjerice količina primijenjenog gnojiva ili kvaliteta tla utječu na količinu i kvalitetu prinosa zbog čega je bitno pronaći optimalnu količinu hranjiva koje treba primijeniti u uzgoju. Prema Putyevskom i Galambosi (1999.) bosiljak je najbolje reagirao na umjerenu gnojidbu u kratkom vremenskom razdoblju vegetacije kakvo je u umjerenj klimi. Optimalni prinos bosiljka postignut je primjenom 104 kg N, 12 kg P i 37 kg K na ha. Dodavanjem više hranjiva u tlo nisu postignuti bolji rezultati. U istraživanju koje su proveli Biesiada i Kus (2010.) utvrđeno je bosiljak sorte Red Rubin bolje uspijeva na mediju rasta koji je bolje opskrbljen dušikom. Slično tome Khalid i sur. (2006.) su utvrdili da se bosiljak bolje razvija u tlu obogaćenom kompostom te da se prinos povećava primjenom stajskog gnojiva. U istraživanju utjecaja mineralnih gnojiva na prinos bosiljka Singh (2004.) je utvrdio da se povećao prinos te visina biljke Francuskog bosiljka. Nasuprot tome, Dzida (2010.) je utvrdila da visina biljke i prinos više ovise o kultivaru nego o dodatku kalcijevog karbonata. Nurzynska-Wierdak (2011.) je utvrdila da gnojidba utječe i na povećanje broja cvatova. Primjenom uree značajno su se promijenila svojstva cvatnje. Kod biljaka koje su bile tretirane dodatnim hranjivom povećan je broj cvatova u odnosu na one koje nisu bile tretirane. Jadczyk i sur. (2006.) utvrdili su da malčiranje utječe na povećanje prinosa. Prema Jevđović i sur. (2011.), snažan utjecaj na prinos ima tip tla i biostimulatori. Utvrdili su da je najbolji tip tla černoze. Prema Beatoviću i sur. (2009.) najbolji rezultati u prinosu i masi lista postignuti su kod uzgoja bosiljka kultivara genovese na kombinaciji treseta gaj i stajskog gnoja u odnosu 70%:30% te kod primjene mineralnog gnojiva u količini 1,25 g/L. Negativan utjecaj su zabilježili kod primjene mineralnog gnojiva iznad 2,5 g/L hranjive otopine.

2.1. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi utjecaj medija rasta odnosno tla i mješavine tla i supstrata na morfološka svojstva i prinos bosiljka.

3. Materijal i metode

Za sjetvu je korišteno sjeme *Ocimum basilicum* ili krupnolisni bosiljak. Sjeme je proizvedeno u Nizozemskoj, a dobavljač za Hrvatsku je Miagra d.o.o. Zagreb. Sjeme nije tretirano, tržna godina je 12/12, a vrijedi do mj./god. 12/15 (Slika 9.).



Slika 9. Sjeme korišteno u istraživanju
(foto: Barbara Čolik)

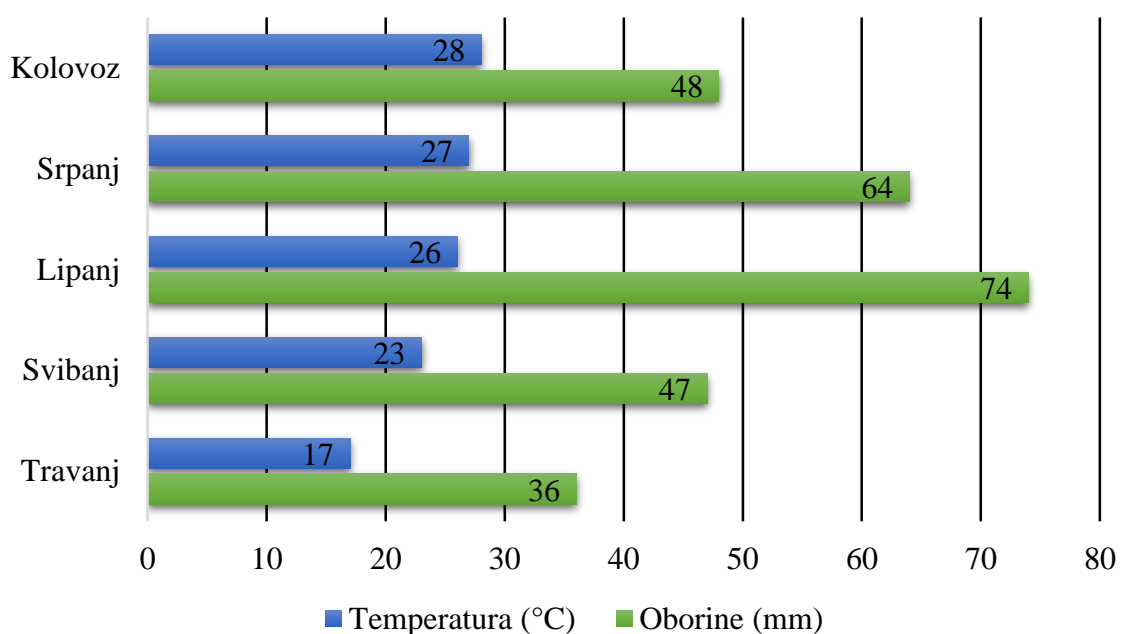
Za poboljšanje tla korišten je Klasmann-ov supstrat Potgrond H (Slika 10.). Prema deklaraciji to je mješavina slabo razgrađenog bijelog treseta (H2-H5) i promrznutog crnog treseta (H6-H8). električna provodljivost ovog supstrata je 40 mS/m (+/- 25%), pH vrijednost je 5,5-6,5. ukupna količina dodanog gnojiva (NPK 14:10:18) je 1,5 kg/m³. Količina teških metala nalazi se ispod maksimalno dozvoljenih koncentracija propisanih pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN br.15/92). Preporuča se koristiti ovaj supstrat za razmnožavanje mladih biljaka povrća u blokovima i pliticama. Za poboljšanje tla korišteno je 105 L supstrata po m² tla.



Slika 10. Supstrat korišten za poboljšanje tla
(foto: Barbara Čolik)

Temperature su tijekom cijelog perioda vegetacije bile povoljne što pokazuje i daljnji grafikon. Od same sadnje pa do berbe kretale su se u optimalnim okvirima za bosiljak. Raspon temperatura je bio od 17°C pri sadnji i nicanju do 28°C kod berbe.

Nasuprot odličnim temperaturnim uvjetima za razdoblja vegetacije vladala je izrazita suša. Tijekom svih 5 mjeseci uzgoja palo je samo 269 mm oborina od potrebnih 600-650mm (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Temperature i oborine za područje Osijeka u razdoblju vegetacije

Istraživanje je provedeno na lokaciji Petrijevci. Za potrebe istraživanja korišteno je nepoboljšano tlo i tlo poboljšano supstratom. Tlo je analizirano na Zavodu za agroekologiju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Analiza je pokazala da je tlo bogato humusom, međutim siromašno je fosforom i kalijem. Osim toga podatci o hidrolitičkoj kiselosti upućuju na potrebu kalcizacije. Nasuprot tome, pH vrijednost od 6,84 ukazuje na umjerenu kiselost što odgovara uzgoju bosiljka (Tablica 6.).

Bosiljak je sijan na supstratu i na nepoboljšanom tlu. Za sva ponavljanja korištena je površina od po 1m².

Tablica 6. Agrokemijska analiza tla

| Dubina (cm) | pH (H ₂ O) | pH (KCl) | AL-P ₂ O ₅ mg/100g | AL-K ₂ O mg/100g | Org.tvar (%) | Hv mmol/100g |
|-------------|-----------------------|----------|--|-----------------------------|--------------|--------------|
| 0-30 | 6,84 | 5,99 | 5,55 | 12,74 | 2,11 | 1,26 |

Priprema tla za sjetvu obavljena je 21.3.2014. Tlo je pripremljeno kultiviranjem motornom kopačicom (Slika 11.). Zatim je ručno usitnjeno grabljama. Tlo koje je poboljšano supstratom odijeljeno je daskama u lijehu (Slika 12.). Zemlja u lijehi je također kultivirana, a zatim je u nju dodan supstrat u odnosu 1:1 i ručno pomiješan. Na kraju je površina poravnata grabljama (Slika 13.). Nakon pripreme tla uzeti su uzorci za analizu i sa tla poboljšanog supstratom.



Slika 11. Priprema tla motornom kopačicom (foto: Barbara Čolik)



Slika 12. Priprema lijehe (foto: Barbara Čolik)



Slika 13. Završno poravnavanje supstrata u lijehi
(foto : Barbara Čolik)

Sjetva bosiljka obavljena je 3.4.2014 (Slika 14.). Posijana je sorta *Ocimum basilicum*. Sijanje je obavljeno omaške na dubinu od 0,5-07 cm. Nakon sjetve tlo i supstrat su dobro natopljeni i prekriveni agrotekstilom kako bi se u tlu razvili što bolji temperaturni i vodni uvjeti za nicanje sjemena (Slika15.).

Između kvadrata bosiljka zasijan je po jedan red kadifice (*Tagetes*) zbog njenog nematocidnog djelovanja te odbijanja različitih štetnika i kukaca u tlu od željene kulture.



Slika 14. Sjetva bosiljka
(foto: Barbara Čolik)



Slika 15. Zasijana površina prekrivena agrotekstilom (foto: Barbara Čolik)

Usjev je navodnjavan sustavom kap po kap, a jednokratno je vršena i prihrana prirodnim tekućim gnojivom koprive i gaveza.

Berba je obavljena u prijepodnevnim satima 12.8.2014. Istog dana obavljeno je i vaganje svježe herbe (Slika 16.).



Slika 16. Berba bosiljka (foto: Barbara Čolik)

Sušenje biljka je trajalo 14 dana zbog izrazito visoke vlage zraka u tom razdoblju. Biljke korištene u ponavljanjima sušene su u perforiranim papirnim vrećicama u sjeni sa dosta protoka zraka. Na istom mjestu sušene su i ostale biljke vezane u kitice od po 8-10 biljaka. Kada su biljke potpuno osušene obavljeno je vaganje bilja 25.8.2014.

4. Rezultati

Rezultati statističke analize prikupljenih podataka pokazali su da postoji značajna razlika ($P=0,05$) između bosiljka uzgajanog na tlu i na supstratu. U ovom slučaju kvaliteta supstrata izrazito je utjecala na prinos bosiljka. Tako je masa svježeg lista bosiljka uzgajanog na supstratu iznosila 24,57 g što je za 9,38 g više od onoga uzgojenog na tlu. Uzgoj bosiljka na supstratu bogatom hranjivima također je utjecao na masu svježe stabljike koja je također bila značajno veća od one od biljaka uzgajanih na tlu. Kod biljaka uzgajanih na tlu masa je iznosila samo 11,32 g. Utjecaj supstrata na morfološka svojstva biljke potvrdili su i rezultati svježe mase cvijeta. Tako su biljke uzgajane na supstratu imale su masu cvijeta od 8,38 g u odnosu na masu kod biljaka uzgajanih u tlu koja je iznosila svega 4,70 g. Sukladno tome i masa cijele svježe biljke bila je veća kod bosiljka uzgajanog na supstratu i iznosila je 50,20 g. (Tablica 7.)

Tablica 7. Utjecaj medija rasta na svježnu masu lista, stabljike i cijele biljke bosiljka

| Medij rasta | Svježa masa lista | Svježa masa stabljike | Svježa masa cvijeta | Svježa masa biljke |
|-------------|--------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| Supstrat | 24,57 ^a | 18,25 ^a | 8,38 ^a | 51,20 ^a |
| Tlo | 15,19 ^b | 11,32 ^b | 4,70 ^b | 31,21 ^b |

^{a,b} Vrijednosti obilježene s različitim slovima statistički se značajno razlikuju na razini $P \geq 0,05$

Statistička analiza podataka za sušenu zelen također je potvrdila značajan utjecaj medija rasta ($P=0,05$) i to ponovno u korist supstrata. Utvrđeno je da je masa suhog lista kod uzgoja na supstratu iznosila 4,52 g, a kod uzgoja na tlu značajno manjih 2,83 g. Isto je utvrđeno i kod mase suhe stabljike, u ovom slučaju ona kod uzgoja na tlu iznosi 2,46 g. Mase suhoga cvijeta također su bile značajno različite. Kod uzgoja na tlu masa je iznosila 0,88 g što je značajno manje od mase suhog cvijeta kod uzgoja na supstratu gdje je izmjereno 1,76 g. Podatci za masu suhe biljke sukladni su prethodnima. Tako masa suhe biljke uzgajane na supstratu iznosi 10,88 g, a one uzgajane na tlu tek 6,18 g. (Tablica 8.)

Tablica 8. Utjecaj medija rasta na suhu masu lista, stabljike i cijele biljke bosiljka

| Medij rasta | Suha masa lista | Suha masa stabljike | Suha masa cvijeta | Suha masa biljke |
|-------------|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| Supstrat | 4,52 ^a | 4,59 ^a | 1,76 ^a | 10,88 ^a |
| Tlo | 2,83 ^b | 2,46 ^b | 0,88 ^b | 6,18 ^b |

^{a,b} Vrijednosti obilježene s različitim slovima statistički se značajno razlikuju na razini $P \geq 0,05$)

Zelen bosiljka vagana je u svježem i u suhom stanju. Vaganje za svaki uzorak, sa tla i sa supstrata, provedeno je sa 5 ponavljanja po 6 biljaka u svakoj skupini. Podatci mjerenja slijede u tablicama 9., 10., 11. i 12.

Vaganje svježe herbe širokolisnog bosiljka uzgajanog u tlu. Masa biljaka 159,96 g. Broj biljaka 30. Mjerenje je rađeno u 5 ponavljanja po 6 biljaka

Tablica 9. Vaganje svježe hrebe širokolisnog bosiljka sa tla

| Ponavljanja | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Σ | 27,51 | 21,67 | 41,93 | 40,10 | 27,83 |
| Masa lista | 12,39 | 10,02 | 21,98 | 17,45 | 14,09 |
| Masa stabljike | 10,88 | 7,28 | 14,73 | 13,83 | 10,35 |
| Masa cvijeta | 3,90 | 3,89 | 4,72 | 8,04 | 2,96 |

Vaganje suhe herbe širokolisnog bosiljka uzgajanog na tlu. Masa biljaka 30,61 g. Broj biljaka 30. Mjerenje je rađeno u 5 ponavljanja po 6 biljaka

Tablica 10. Vaganje suhe herbe širokolisnog bosiljka sa tla

| Ponavljanja | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|------|------|------|------|------|
| Σ | 5,33 | 4,18 | 8,21 | 7,83 | 5,51 |
| Masa lista | 2,33 | 1,74 | 4,16 | 3,21 | 2,74 |
| Masa stabljike | 2,27 | 1,65 | 3,20 | 2,96 | 2,22 |
| Masa cvijeta | 0,71 | 0,74 | 0,85 | 1,60 | 0,52 |

Vaganje svježe herbe širokolisnog bosiljka uzgajanog na supstratu. Masa biljaka 441 g. Broj biljaka 92. Mjerenje je rađeno u 5 ponavljanja po 6 biljaka

Tablica 11. Vaganje svježe herbe širokolisnog bosiljka sa supstrata

| Ponavljanja | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Σ | 61,09 | 54,36 | 40,72 | 47,63 | 53,09 |
| Masa lista | 28,65 | 26,17 | 20,66 | 22,02 | 25,36 |
| Masa stabljike | 23,33 | 19,13 | 14,99 | 15,58 | 18,23 |
| Masa cvijeta | 8,36 | 7,96 | 4,57 | 9,40 | 8,63 |

Vaganje suhe herbe širokolisnog bosiljka uzgajanog na supstratu. Masa biljaka 53,25 g. Broj biljaka 92. Mjerenje je rađeno u 5 ponavljanja po 6 biljaka

Tablica 12. Vaganje suhe herbe širokolisnog bosiljka sa supstrata

| Ponavljana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Σ | 13,01 | 10,99 | 7,87 | 10,37 | 11,01 |
| Masa lista | 5,27 | 4,63 | 3,73 | 4,34 | 4,65 |
| Masa stabljike | 6,06 | 4,64 | 3,44 | 4,23 | 4,59 |
| Masa cvijeta | 1,71 | 1,70 | 0,84 | 1,84 | 1,74 |

5. Rasprava

U ovom istraživanju utvrđeno je da prinos bosiljka uvelike ovisi o mediju rasta (tlo, supstrat). Takvi rezultati slažu se sa rezultatima dobivenim u istraživanju Biesiada i Kus (2010) gdje je pokazano da najveći prinos daje uzgajani Red Rubin bosiljak na mediju rasta koji je bolje opskrbljen dušikom i to od 25,36% do 97,37%.

Vrlo slično istraživanje proveo je i Khalid i sur. (2006) koji su utvrdili da je bosiljak bolje napredovao na tlu obogaćenom kompostom te da je povećana masa prinosa u slučaju primjene organskih gnojiva.

U istraživanju Singh i sur. (2004) je utvrđeno da se dodavanjem mineralnih gnojiva također povećava prinos ali i visina biljke kod Francuskog bosiljka. Procijenjeno je da najbolje rezultate daje gnojenje s N:P₂O₅:K₂O u količini 75:40:40 po hektaru.

Za razliku od toga Dzida (2010) je u svome istraživanju utvrdila je da visina biljke i prinos bosiljka kod kultivara Kasia i Wala više ovise o kultivaru negoli o dodavanju kalcijevog karbonata u dozama od 6 i 12 g/dm³ tla.

Nurzynska- Wierdak (2011.) je utvrdila da gnojidba bosiljka sorti Kasia, Wala, Genua Satr i Opal znatno utječe na broj cvatova.

Jadcak i sur. su u svom istraživanju pokazali da na prinos bosiljka znatno utječe malčiranje. U njihovom pokusu najbolji materijal za malčiranje je polipropilenska folija. Ona je dala najveći prinos jer su biljke bile najviše, najšire te su im listovi imali najveći promjer. Međutim pokazalo se da je bosiljak u toj situaciji imao manji udio suhe tvari.

U istraživanju utjecaja tipa tla i biostimulatora na prinos bosiljka Jevđović i sur. (2011.) su dokazali da je najbolji tip tla za uzgoj bosiljka černoze, a najlošiji rezultati su postignuti na ritskoj crnici. Što se tiče biostimulatora oni su statistički značajno povećali prinos nadzemne mase u odnosu na kontrolnu skupinu.

Beatović i sur. (2009.) proveli su istraživanje utjecaja različitih supstrata na prinos bosiljka. Zaključili su da je najpogodniji supstrat za uzgoj kombinacija treseta Gaj i stajnjaka u odnosu 70%:30%. Također su utvrđivali potrebe prihrane mineralnim gnojivom gdje su rezultati pokazali da je najbolje koristiti doze od 1,25 g/L gnojiva, dok kod doza iznad 2,5 g/L gnojiva dolazi do negativnog utjecaja. Utjecaj treseta odgovara onome dobivenom i u ovom istraživanju, jer je na tlu obogaćenom tresetnim supstratom zabilježen znatno veći prinos od

onoga na tlu. Također podudaraju se i doze gnojiva jer u Potgrond H supstratu ima 1,5 g/l gnojiva.

Hewidy i sur. (2014.) proveli su slično istraživanje u kojem su ilovasto tlo obogaćivali tresetom, kompostom i vermikompostom. Najbolje rezultate dobili su u kombinaciji tla i komposta u omjeru 70%:30%. Za razliku od Beatović i sur. (2009.) oni nisu zabilježili znatniji utjecaj treseta u bilo kojem omjeru sa tlom u odnosu na kontrolu (ilovasto tlo). Ovo nije sukladno sa ovim istraživanjem gdje se pokazao pozitivan utjecaj treseta na prinos bosiljka u odnosu na onaj uzgajan u tlu.

6. Zaključak

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi utjecaj medija rasta na prinos i morfološka svojstva bosiljka. Na temelju prikupljenih podataka zaključeno je da na prinos značajno utječe kvaliteta medija rasta. To se može vidjeti uspoređujući statističke podatke bosiljka uzgajanog na tlu i onoga uzgajanog na supstratu. Već kod mjerenja mase herbe bio je vidljiv pozitivan utjecaj supstrata na prinos. Što je dodatno potvrdila analiza tla, kojom je utvrđen nedostatak hranjiva. Dakle bosiljak kao kultura zahtjeva odgovarajuću količinu hranjiva i vode u tlu te potrebnu temperaturu za rast i razvoj. U pravilnoj proizvodnji biljkama treba omogućiti dovoljan razmak između biljaka i opskrbiti ih potrebnim hranjivima. Svakako se treba pridržavati preporučenih rokova sjetve i kultivacije kako bi mlade biljke mogle pravilno napredovati.

7. Popis literature

Knjiga :

1. Ašić, S. (1999.): Ljekovito bilje, Dušević i Kršovnik, Rijeka.
2. Borovec, I. : Ljekovito bilje od A do Ž - Knjiga 1, 24 sata
3. Carević-Stanko, K. (2013.): Bosiljak hrana i lijek, Masmedia, Zagreb
4. Kišgeci, J. (2008.): Lekovite i aromatične biljke, Partenon i Srpska književna zadruha, Beograd.
5. Kuštrak, D. (2014.): Morfološka i mikroskopska analiza začina, Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb
6. Nikolić, T. (2013.): Sistematska botanika, raznolikost i evolucija svijeta, Alfa, Zagreb.
7. Šilješ I., Grozdanić Đ., Grgesina I. (1992.): Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja. Školska knjiga, Zagreb

Znanstveni radovi :

1. Beatović, D., Jelačić, S., Moravčević, Đ., Bjelić, V., Vukelić, N. (2009.): Testiranje novih supstrata u proizvodnji rasada bosiljka (*Ocimum basilicum* L.). Zbornik naučnih radova 23. savetovanja agronoma, veterinarara i tehnologa 15(1-2): 147-156.
2. Biesiada, A., Kus, A. (2010.): The Effect of Nitrogen Fertilization and Irigation on Yielding and Nutritional Status of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.). Acta Scientiarum Poloronum, Hortorum Cultus 9(2) 2010, 3-12.
3. Dzida, K. (2010.): Biological Value and Essential Oil Content in Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Depending on Calcium Fertilization and Cultivar. Acta Scientiarum Poloronum, Hortorum Cultus 9(4): 153-161.
4. Hewidy, M., Sultan, E., Elsayed, M., Abdrabbo, A. A. (2014.): Conventional Basil Production in Diffrent Growing Media of Compost, Vermicompost or Peat-Moss With Loamy Soil, Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants 6 (2): 82-89.

5. Jadcak, D., Blaszcuk, A., Rekowska, E. (2006.): Effect of covering on the content of macroelements in yield of basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivated for a bunch harvest. *Journal of Elementology* 11 (2): 135-141.
6. Jevđović, R., Todorović, G., Kostić, M. (2011.): Efekti primene biostimulatora na prinos nadzemne biomase bosiljka (*Ocimum basilicum* L.) na različitim tipovima zemljišta. *Lekovite sirovine* 31: 33-38.
7. Khalid, Kh. A., Hendaway, S. F., El-Gazawy, E. (2006.): *Ocimum basilicum* L. Production under Organic Farming. *Reserch Journal of Agriculture and Biological Science* 2 (1): 25-32.
8. Nurzyńska-Wierdak, R. (2011.): Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Flowering Affected by Foliar Nitrogen Application. *Acta Agrobotanica* 64 (1): 57-64.
9. Singh, K., Singh, P. P., Beg, S. U., Kumar, D., Patra, D. D. (2004.): Effect of NPK Fertilizers on Growth, Oil Yield and Quality of French Basil (*Ocimum basilicum* L.), *Journal of Spices and Aromatic Crops* 13 (1): 52-54.

Jedinica s interneta:

1. <http://www.nutrition-and-you.com/basil-herb.html>
2. <http://www.worldweatheronline.com/Osijek-weather-averages/Osjecko-Baranjska/HR.aspx>
3. <http://www.natuurlijkerwijs.com/english/basil.html>
4. http://www.natuurlijkerwijs.com/english/basil.htm#algemene_beschrijving
5. <http://botanical.com/botanical/mgmh/b/baswe18.html>
6. <http://francescofiume.altervista.org/Basil.html>
7. <http://www.agroklub.com/sortna-lista/ljekovito-bilje/bosiljak-349/>
8. <http://www.agroportal.hr/eko-i-hobi/ljekovite-biljke/uzgoj-bosiljka/>
9. http://www.botanic.hr/praktikum/tumac_g.htm
10. <http://www.bionet-skola.com/w/Usnatice>
11. <http://www.floralencounters.com>

12. https://en.wikipedia.org/wiki/File:Basil_flower.JPG
13. <http://www.farmgirlfare.com/2008/06/purple-basil-pesto-easiest-white-bean.html>
14. <http://www.thedailypud.com>
15. <http://www.shop.vidanat.com>
16. <http://www.carina-forum.com>
17. <http://adamsfarms.com>
18. <http://www.henriettesherbal.com>
19. <http://commons.hortipedia.com>
20. <http://preventdisease.com>
21. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_large_blank_world_map_with_oceans
_marked_in_blue.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_large_blank_world_map_with_oceans_marked_in_blue.svg)

8. Sažetak

Bosiljak spada u porodicu usnača ili *Lamiaceae*. Listovi su glatkog ili nazubljenog ruba, zelene ili ljubičaste boje, a cvijet karakterističan za porodicu *Lamiaceae* bijele do blijedo roze boje. Jednogodišnja je zeljasta biljka, razmnožava se sjemenom ili reznicama. Bosiljak se uzgaja u područjima tople i umjerene klime. Dobro podnosi visoke temperature i kraća sušna razdoblja što se ponekad očituje većom koncentracijom eteričnog ulja u biljci. Optimalna temperatura za uzgoj je 20-25°C. Kao dio njege nasada bitno je uklanjati korove, planski provoditi navodnjavanje te prevenirati pojavu bolesti. Glavna sastavnica ulja je metilklavikol. Za dobivanje droge herba se suši te se dobiva suha droga ili destilira na vodenoj pari pa se dobiva eterično ulje.

U ovom istraživanju je ispitan utjecaj medija rasta na morfološka svojstva i prinos herbe bosiljka. Obradom podataka je utvrđeno značajno povećanje svih istraživanih parametara kod proizvodnje bosiljka na mješavini tla i supstrata u omjeru 1:1 u usporedbi s prirodnim tlom. Prema tome, iako je bosiljak biljka skromnih zahtjeva, obogaćivanje tla i njegov popravaka značajno utječu na količinu i kvalitetu prinosa herbe jer je masa suhe herbe bila dvostruko veća kod mješavine tla i supstrata.

9. Summary

Basil belongs to the family *Lamiaceae*. The leaves have smooth or serrated edge, green or purple color, and flower has characteristic color of the family *Lamiaceae*, white to pale pink. It is an annual plant and an herbaceous plant, propagated by seeds or cuttings. Basil is grown in warm and temperate climates. It withstands high temperatures and shorter dry periods what is sometimes reflected by higher concentration of essential oils in the plant. The optimum temperature for the cultivation is 20-25 ° C. As part of the care of plantations it is important to remove weeds, well planned watering scheme and planned approach to prevent the occurrence of disease. The main component of the oil is metilklavikol. Herb can be prepared for usage by drying or by distilling from which oil is obtained.

This investigation was carried out to determine the influence of growth medium on morphological characteristics and yield of basil. Data analysis showed significant increase in both fresh and dry weight of leaves, flowers and whole plant when grown on soil-substrate mixture in ratio 1:1 compared to natural soil. Accordingly, although basil doesn't have high demands towards agroecological conditions, enrichment of soil with organic matter and/or soil conditioning will both significantly affect on quantity and quality of basil yield.

10. Popis tablica

| Tablica | Naziv | Stranica |
|---------|---|----------|
| 1. | Usporedni kemijski sastav <i>Ocimum basilicum</i> i <i>Ocimum Basilicum</i> var. <i>minimum</i> | 10 |
| 2. | Razlika u sastavu ulja s obzirom na geografsko podrijetlo | 11 |
| 3. | Sastav eteričnog ulja bosiljka | 11 |
| 4. | Nutritivna vrijednost 100 g bosiljka prema USDA National Nutrient data base | 12 |
| 5. | Svojstva i karakteristike eteričnog ulja | 12 |
| 6. | Agrokemijska analiza tla | 26 |
| 7. | Utjecaj medija rasta na svježju masu lista, stabljike i cijele biljke bosiljka | 29 |
| 8. | Utjecaj medija rasta na suhu masu lista, stabljike i cijele biljke bosiljka | 30 |
| 9. | Vaganje svježe herbe širokolisnog bosiljka sa tla | 30 |
| 10. | Vaganje suhe herbe širokolisnog bosiljka sa tla | 30 |
| 11. | Vaganje svježe herbe širokolisnog bosiljka sa supstrata | 31 |
| 12. | Vaganje suhe herbe širokolisnog bosiljka sa supstrata | 31 |

11. Popis slika

| Slika | Naziv | Stranica |
|-------|--|----------|
| 1. | Komercijalno najvažnije sorte bosiljka | 5 |
| 2. | Karta najvećih proizvođača bosiljka | 6 |
| 3. | Sistematika bosiljka | 7 |
| 4. | Podjele unutar skupine <i>Ocimum</i> | 8 |
| 5. | Listovi <i>Ocimum basilicum</i> i <i>Ocimum basilicum purpurescens</i> | 9 |
| 6. | Cvat <i>Ocimum basilicum</i> | 9 |
| 7. | Košnja bosiljka | 18 |
| 8. | Najzastupljeniji oblici bosiljka na tržištu | 21 |
| 9. | Sjeme korišteno u istraživanju | 24 |
| 10. | Supstrat korišten za poboljšanje tla | 26 |
| 11. | Priprema tla motornom kopačicom | 26 |
| 12. | Priprema lijehe | 27 |
| 13. | Završno poravnavanje supstrata u lijehi | 27 |
| 14. | Sjetva bosiljka | 27 |
| 15. | Zasijana površina pokrivena agrotekstilom | 27 |
| 16. | Berba bosiljka | 28 |

12. Popis grafikona

| Grafikon | Naziv | Stranica |
|----------|--|----------|
| 1. | Temperature i oborine za područje Osijeka u razdoblju vegetacije | 25 |

Utjecaj supstrata na morfološka svojstva i prinos bosiljka (*Ocimum basilicum*)

Barbara Čolik

Sažetak

Bosiljak spada u porodicu usnača ili *Lamiaceae*. Listovi su glatkog ili nazubljenog ruba, zelene ili ljubičaste boje, a cvijet karakterističan za porodicu *Lamiaceae* bijele do blijedo roze boje. Jednogodišnja je zeljasta biljka, razmnožava se sjemenom ili reznicama. Bosiljak se uzgaja u područjima tople i umjerene klime. Dobro podnosi visoke temperature i kraća sušna razdoblja što se ponekad očituje većom koncentracijom eteričnog ulja u biljci. Optimalna temperatura za uzgoj je 20-25°C. Kao dio njege nasada bitno je uklanjati korove, planski provoditi navodnjavanje te prevenirati pojavu bolesti. Glavna sastavnica ulja je metilklavikol. Za dobivanje droge herba se suši te se dobiva suha droga ili destilira na vodenoj pari pa se dobiva eterično ulje. U ovom istraživanju je ispitan utjecaj medija rasta na morfološka svojstva i prinos herbe bosiljka. Obradom podataka je utvrđeno značajno povećanje svih istraživanih parametara kod proizvodnje bosiljka na mješavini tla i supstrata u omjeru 1:1 u usporedbi s prirodnim tlom. Prema tome, iako je bosiljak biljka skromnih zahtjeva, obogaćivanje tla i njegov popravak značajno utječu na količinu i kvalitetu prinosa herbe jer je masa suhe herbe bila dvostruko veća kod mješavine tla i supstrata.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: doc.dr.sc. Tomislav Vinković

Broj stranica: 43

Broj grafikona i slika: 17

Broj tablica: 12

Broj literaturnih navoda: 37

Broj priloga:

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: bosiljak, uzgoj, tlo, supstrat,

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof. dr. sc. Nada Paradiković, predsjednik
2. doc. dr.sc. Tomislav Vinković, mentor
3. mag. ing. Monika Tkalec, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

INFLUENCE OF SUPSTRAT ON MORPHOLOGICAL PROPERTIES AND YIELD OF BASIL
(Ocimum basilicum L.)

Barbara Čolik

Abstract:

Basil belongs to the family *Lamiaceae*. The leaves have smooth or serrated edge, green or purple color, and flower has characteristic color of the family *Lamiaceae*, white to pale pink. It is an annual plant and an herbaceous plant, propagated by seeds or cuttings. Basil is grown in warm and temperate climates. It withstands high temperatures and shorter dry periods what is sometimes reflected by higher concentration of essential oils in the plant. The optimum temperature for the cultivation is 20-25 ° C. As part of the care of plantations it is important to remove weeds, well planned watering scheme and planned approach to prevent the occurrence of disease. The main component of the oil is metilklavikol. Herb can be prepared for usage by drying or by distilling from which oil is obtained. This investigation was carried out to determine the influence of growth medium on morphological characteristics and yield of basil. Data analysis showed significant increase in both fresh and dry weight of leaves, flowers and whole plant when grown on soil-substrate mixture in ratio 1:1 compared to natural soil. Accordingly, although basil doesn't have high demands towards agroecological conditions, enrichment of soil with organic matter and/or soil conditioning will both significantly affect on quantity and quality of basil yield.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: doc.dr.sc. Tomislav Vinković

Number of pages: 43

Number of figures: 17

Number of tables: 12

Number of references: 37

Number of appendices:

Original in: Croatian

Key words: basil, cultivation, soil, substratum

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Prof. dr. sc. Nada Parađiković, president
2. Doc. dr.sc. Tomislav Vinković, mentor
3. Mag. ing. Monika Tkalec, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.