

UNIVERZITET CRNE GORE
Biotehnički fakultet Podgorica

Vijeću Biotehničkog fakulteta

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
BIOTEHNIČKI FAKULTET
Broj: 07-3673
Podgorica, 20. 10. 2020. god.

Odlukom Vijeća Biotehničkog fakulteta broj 07-2198, od 29.06.2020. godine, imenovana je Komisija za ocjenu master rada pod nazivom: „**Proizvodnja matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) po principima organske proizvodnje**“ kandidatkinje Andreje Komnenić, u sljedećem sastavu: prof. dr Zoran Jovović (mentor), prof. dr Nataša Mirecki (član) i doc. dr Radisav Dubljević. Zadatak Komisije je bio da ocijeni naprijed navedeni master rad.

Komisija je pregledala master rad i o tome podnosi sljedeću

OCJENU MASTER TEZE

I Osnovni podaci o kandidatkinji

Andreja Komnenić je rođena na Cetinju 13.06.1996. godine gdje je završila osnovnu školu i gimnaziju. Dobitnica je diplome "Luča". Osnovne studije, smjer biljna proizvodnja, upisala je 2015. godine na Biotehničkom fakultetu Univerziteta Crne Gore u Podgorici, i iste, sa prosjekom 9,10 (A), završila 2018. Na ovom fakultetu, na smjeru Ratarstvo i povrtarstvo 2018. godine je upisala i završila specijalističke studije sa prosječnom ocjenom 10,00 (A). Tema specijalističkog rada je bila "**Gajenje prave lavande (*Lavandula officinalis* Chaix) po principima organske proizvodnje**". U toku specijalističkih studija, odradila je i pripravnčki rad na Biotehničkom fakultetu, u Centru za Ratarstvo, povrtarstvo i krmno bilje. Na istom odsjeku, 2019. godine, upisala je master studije.

Tokom perioda studiranja Andreja Komnenić se usavršavala kroz brojne međunarodne konferencije, treninge i radionice. U okviru programa razmjene studenata boravila je u Italiji i Njemačkoj. Tokom 2019. godine u organizaciji Evropske Komisije učestvovala je na treningu "*Sustainable use of Pesticides, with a focus on Integrated Pest Management*" održanom u Valensiji. Pored toga, bila je učesnik *Internacionalne konferencije studenata agronomije*, održane u Čačku 2019., kao i *GEA International konferencije*, održane u Podgorici 2020. godine, gdje je predstavila rezultate sopstvenih istraživanja. Za vrijeme studija bila je članica međunarodne studentske organizacije *International Association of Students in Agricultural and related sciences*. Do sada je objavila tri naučna rada. Tečno govori engleski, a služi se i italijanskim jezikom.

II Prikaz master rada

Urađeni master rad kandidatkinje Andreje Komnenić je samostalan rad koji sadrži sve cjeline koje su propisane Pravilima studiranja na postdiplomskim studijama na Univerzitetu Crne Gore. Napisan je na 51 stranici A4 formata, a sadrži 10 tabela i 13 fotografija (od kojih 11 originalnih) sa poljskog ogleda i iz laboratorije. Rad sadrži sljedeća osnovna poglavlja: *Sažetak*

(Abstract), Uvod, Cilj istraživanja, Pregled literature, Materijal i metode rada, Klimatski uslovi, Rezultati i diskusija, Zaključak i Literatura.

Predmet ovog rada je bio proučavanje uticaja različitih organskih đubriva na najvažnije produktivne osobine matičnjaka (prinos herbe, sadržaj i prinos eteričnog ulja) u mediteranskom području Crne Gore. Kako bi se minimizirala upotreba mineralnih đubriva, smanjili proizvodni troškovi i zagađenje životne sredine bez smanjenja prinosa u posljednje vrijeme sve veća pažnja poklanja se organskim đubrivima. Organska đubriva su bezbjednija za životnu sredinu, a imaju i važnu ulogu u smanjenju upotrebe hemijskih đubriva. U proizvodnji matičnjaka đubrenje predstavlja jednu od najvažnijih agrotehničkih mjera koja dominantno opredjeljuje visinu i kvalitet prinosa. S obzirom da je plodnost zemljišta promjenljiva kategorija to se đubrenjem uspostavlja ravnoteža hraniva narušena stalnim uzgojem poljoprivrednih kultura. Za uspješnu proizvodnju matičnjaka neophodni su odgovarajući metodi gajenja, koji uključuju i optimalne sisteme ishrane. Rezultati ovih proučavanja mogu biti dobra osnova za dalje unapređenje proizvodnje matičnjaka po principima organske proizvodnje. To će nesumljivo voditi daljem širenju proizvodnih površina pod matičnjakom, povećanju prinosa i ujednačenijem kvalitetu biljne sirovine. Na taj način bi se i pritisak na prirodne resurse značajno smanjivao.

U poglavlju **Uvod** kandidatkinja daje osnovne podatke o matičnjaku, botaničkoj klasifikaciji, porijeklu, rasprostranjenosti, ljekovitim svojstvima i upotrebi. Pored toga, ona navodi i razloge zbog kojih se matičnjak može uspješno gajiti u značajnom dijelu Crne Gore, a ukazuje i na značaj đubrenja u plantažnoj proizvodnji matičnjaka.

Iz poglavlja **Pregled literature** može se zaključiti da je kandidatkinja vrlo detaljno razmotrila proučavanu problematiku. Analizirajući dostupne literaturne izvore (inostranih i domaćih autora) ona daje osnovne podatke o upotrebi i privrednom značaju matičnjaka, njegovom porijeklu i rasprostranjenosti, uticaju agroekoloških uslova na proizvodnju matičnjaka, kao i o proizvodnji matičnjaka po principima organske proizvodnje.

Prilikom definisanja **Cilja istraživanja** kandidatkinja je pošla od pretpostavke da će sva proučavana đubriva (tri organska i dva mineralna đubriva) ispoljiti značajno veću efikasnost na proučavane parametre produktivnosti matičnjaka u poređenju sa neđubrenom kontrolnom varijantom. Proučavani sistemi đubrenja obezbijediće gajenim biljkama dovoljnu količinu hranjivih elemenata, ali i voditi uspostavljanju agronomski i ekonomski prihvatljivog nivoa plodnosti zemljišta, što je preduslov uspješne organske proizvodnje. S obzirom da su proučavana đubriva različitog hemijskog sastava to je za očekivati da će ispoljiti i različito dejstvo kako na prinos, tako i druge pokazatelje produktivnosti i kvaliteta.

U poglavlju **Materijal i metode rada** kandidatkinja daje detaljan prikaz korišćenog materijala za istraživanje, način postavljanja i izvođenja poljskih ogleda, kao i metodologiju laboratorijskih istraživanja. Proučavanje uticaja različitih organskih đubriva na prinos herbe, sadržaj i prinos eteričnog ulja matičnjaka obavljeno je u toku 2020. godine u poljskom ogledu u Tuzima, na nadmorskoj visini od 40 m, na skeletnom zemljištu. Ogled je izveden u zasadu matičnjaka starom 4 godine. Sadnice matičnjaka vode porijeklo iz Albanije (lokalna populacija) i sađene su na međurednom razmaku od 0,80 m i rastojanju biljaka u redu 0,40 m, pri čemu je obezbijeđen sklop od 31250 biljaka po hektaru. Od agrotehničkih mjera na ovoj plantaži praktikuje se samo međuredno kultiviranje i ručno okopavanje unutar redova biljaka. Navodnjavanje je sprovedeno samo u prve dvije godine nakon rasađivanja. Eksperiment je izveden u slučajnom blok sistemu, u 3 ponavljanja. Svaka osnovna parcela sastojala se od 4

reda sa po 10 biljaka. Ispitivana su tri organska - Chap liquid, Guano i Slavol i dva mineralna đubriva - Megafol i Plantafol. U ogledu je bila uključena i kontrolna varijanta koja nije đubrena. Đubrenje je obavljeno dva puta u toku vegetacionog perioda matičnjaka: prvi put, 15. aprila i drugi, 30. aprila, zalivanjem biljaka sa po 200 ml vodenog rastvora đubriva. Zalivanje kontrolne varijante obavljeno je takođe dva puta sa po 200 ml čiste vode. Efikasnost proučavanih sistema ishrane praćena je preko sljedećih parametara: visina biljke matičnjaka (cm), prinos svježe herbe ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), prinos suve herbe ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), sadržaj etarskog ulja (%) i prinos eteričnog ulja ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Mjerenje proučavanih parametara izvršeno je na dan žetve, 30. juna, osim sadržaja etarskog ulja koje je obavljeno dva dana kasnije. Sadržaj etarskog ulja određen je po principu parne destilacije. Destilacija je obavljena na Klevendžer tipu aparata, a nakon toga je matematičkim putem određen sadržaj etarskog ulja. Prinosi suve i svježe herbe po hektaru izračunati su na osnovu teorijskih vrijednosti za gustinu zasada. Ukupan prinos etarskog ulja određen je na osnovu podataka o prinosu svježe mase po hektaru i sadržaja etarskog ulja u svježoj herbi za svaku varijantu ogleda. Klimatski i zemljišni uslovi u području ispitivanja detaljno su analizirani. Statistička obrada podataka urađena je metodom faktorijalne analize varijanse (ANOVA), a ocjena razlika između srednjih vrijednosti pomoću LSD testa.

U okviru poglavlja **Klimatski uslovi** data su 4 potpoglavlja: **Toplota, Padavine, Meteorološki uslovi u toku izvođenja ogleda** i **Osobine zemljišta na oglednom polju**. U okviru ovog poglavlja kandidatkinja navodi da matičnjak, kao višegodišnja biljka, dobro uspijeva u različitim klimatskim uslovima, ali ističe i da su mnoga istraživanja pokazala da spoljašnji faktori imaju veliki efekat na njene produktivne osobine (prinos svježe i suve biomase, sadržaj i prinos etarskog ulja), kao i na hemijski sastav etarskog ulja. U potpoglavljima **Toplota** i **Padavine** kandidatkinja detaljno opisuje klimatske prilike u Podgorici i navodi da se klima Podgorice odlikuje veoma toplim i sušnim ljetima i blagim i kišovitim zimama. Zbog uticaja Jadranskog mora, zime u Podgorici se karakterišu visokim zimskim temperaturama. Proljeća su blaga i umjerena, sa povećanom količinom padavina na samom početku, dok je jesen hladna i veoma kišna. Pored toga, ona daje podatke o srednjim mjesečnim temperaturama vazduha i sumi mjesečnih padavina za prvih šest mjeseci u 2020. godini, kao i za višegodišnji prosjek 1976-1990. U potpoglavljju **Meteorološki uslovi u toku izvođenja ogleda** detaljno su analizirane srednje mjesečne temperature vazduha i sume mjesečnih padavina u toku vegetacionog perioda matičnjaka u godini izvođenja ogleda. Sa aspekta temperatura matičnjak je u 2020. godini imao prilično dobre uslove za rast i razvoj, dok je u pogledu padavina ova godina bila značajno nepovoljnija u poređenju sa klimatskom normalom. Nedostatak padavina u vegetacionom periodu razlog je što su prinosi matičnjaka u ogledima bili značajno niži od stvarnog potencijala zasada u 4 godini iskorišćavanja. Detaljan opis hemijskih osobina i mehaničkog sastava skeletnog zemljišta na oglednom polju dat je u potpoglavljju **Osobine zemljišta na oglednom polju**. Navedene osobine zemljišta ne pružaju optimalne uslove za gajenje poljoprivrednih kultura i postizanje visokih prinosa. Zbog velike propustljivosti i sklonosti ka ispiranju biljnih hraniva na ovom zemljištu, bez obilnijeg đubrenja i navodnjavanja tokom vegetacionog perioda, nema uslova za postizanje visokih prinosa. Ovo se naročito odnosi na godine sa izraženim deficitom padavina u toku vegetacionog perioda, kakva je bila i 2020. godina.

Poglavlje **Rezultati istraživanja i diskusija** prikazano je kroz 4 potpoglavlja. U potpoglavljju **Uticaj đubrenja na visinu biljke matičnjaka** kandidatkinja navodi da se iz rezultata istraživanja jasno vidi da su najviše biljke matičnjaka izmjerene na varijantama sa primjenom

Plantafola (61,3 cm) i Slavola (58,2 cm), dok su najniži grmovi rasli na kontrolnoj varijanti (38,4 cm). Statistička obrada podataka pokazala je da su biljke matičnjaka na svim varijantama sa primjenom đubrenja imale značajno višu stabljiku u poređenju sa biljkama uzgajanim na kontroli. U potpoglavljima **Uticaj đubrenja na prinos svježe herbe** i **Uticaj đubrenja na prinos suve herbe** kandidatkinja navodi da je najveći prinos svježe herbe izmjeren na tretmanima đubrenim Plantafolom (177,8 g bilj.⁻¹) i Slavolm (164,3 g bilj.⁻¹), dok su najmanji prinos imale biljke gajene na kontroli (97,8 g bilj.⁻¹). Statističkom obradom navedenih podataka utvrđeno je značajno povećanje prinosa svježe herbe na svim varijantama sa primjenom đubrenja u poređenju sa neđubrenom kontrolom. Razlika između prinosa svježe biomase na varijanti đubrenoj Plantafonom i ostalih varijanti bila je i statistički opravdana. Najveći prinos suve herbe imali su tretmani đubrenim Plantafolom (34,5 g bilj.⁻¹), Slavolm (31,9 g bilj.⁻¹) i Megafolom (30,0 g bilj.⁻¹). Razlike u prosječnom prinosu suve herbe između navedenih tretmana bile su bez statističkog značaja. Najmanji prinos zabilježen je na varijanti bez đubrenja (17,9 g bilj.⁻¹), a ovo smanjenje bilo je u poređenju sa ostalim proučavanim sistemima đubrenja i statistički opravdano. U potpoglavlju **Uticaj đubrenja na sadržaj i prinos etarskog ulja** kandidatkinja navodi da je za uspjeh u proizvodnji matičnjaka, pored povoljnih agroekoloških uslova, neophodno sprovesti čitav niz agrotehničkih mjera od kojih primjena đubriva zauzima veoma značajno mjesto. Iz prikazanih rezultata se vidi da je najveći sadržaj etarskog ulja u svježoj herbi izmjeren na varijanti sa primjenom Slavola – 0,116%, a zatim slijede Chap liquid – 0,107% i Guano – 0,105%. Najmanji sadržaj ulja dale su biljke gajene na kontroli – 0,088% i tretmanu đubrenim sa Plantafolom – 0,090%. Sadržaj etarskog ulja u svježoj herbi matičnjaka gajenog na tretmanima Slavol, Chap Liquid i Guano bio je značajno veći u poređenju sa ostalim načinima đubrenja. Razlike u sadržaju etarskog ulja na kontrolnoj varijanti i varijantama đubrenim mineralnim đubrivima (Plantafol i Megafol) bile su bez statističkog značaja. Visok prinos svježe herbe (5134,4 kg ha⁻¹) i najveći sadržaj etarskog ulja 0,116% razlog su što je na parcelama đubrenim Slavolom ostvaren značajno veći ukupan prinos etarskog ulja (5,96 kg ha⁻¹) u poređenju sa svim ostalim načinima đubrenja (Guano – 5,07, Plantafol – 5,00, Chap liquid – 4,96, Megafol – 4,85 i kontrola – 2,69 kg ha⁻¹). Na svim đubrenim varijantama utvrđeno je značajno povećanje prinosa etarskog ulja u poređenju sa neđubrenom kontrolom. Razlike u prinosu etarskog ulja između varijanti Guano, Plantafol, Chap liquid i Megafol bile su bez statističkog značaja. Iz prikazanih rezultata se vidi značajno povećanje prinosa etarskog ulja matičnjaka kod svih đubrenih tretmana u poređenju sa neđubrenom kontrolom, bez obzira da li je primijenjeno organsko ili mineralno đubrivo.

U poglavlju **Zaključak** su sumirani rezultati istraživanja i dati koncizni i jasni odgovori na najvažnija pitanja i zadatke postavljene u cilju istraživanja, a koji proizilaze iz analize dobijenih rezultata. Ukupno je izvedeno 10 zaključaka. Osim zaključaka koji se odnose na efikasnost proučavanih đubriva na prinos herbe i sadržaj eteričnog ulja matičnjaka kandidatkinja smatra veoma važnim i to što su rezultati istraživanja pokazali da na tržištu postoji dobra ponuda organskih đubriva koja se sa uspjehom mogu koristiti u proizvodnji matičnjaka po principima organske proizvodnje. Zbog nedostatka padavina tokom vegetacionog perioda, ali i zbog slabijeg kvaliteta zmeljišta dobijeni prinosi herbe su veoma mali, naročito ako se uzme u obzir da se ogledni zasad nalazi u periodu pune rodnosti. Zbog toga, kandidatkinja preporučuje da se ova istraživanja nastave i u uslovima navodnjavanja.

U poglavlju **Literatura** daje se spisak od 85 referenci domaćih i stranih autora koje je kandidatkinja Komnenić koristila za upoređivanje sa rezultatima dobijenim u svom istraživanju. Izbor i prikaz referenci je relevantan i aktuelan.

III Zaključak i predlog Komisije

Master rad Andreje Komnenić pod naslovom „**Proizvodnja matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) po principima organske proizvodnje**” predstavlja originalan naučni rad iz oblasti tehnologije proizvodnje ljekovitog bilja.

U Uvodu i Pregledu literature kandidatkinja je uspješno obrazložila teorijsku pretpostavku svog master rada i na osnovu proučavanja obimne literature pravilno postavila cilj svojih istraživanja.

Eksperimentalni dio ovog rada je metodološki dobro postavljen, a odabrane metode su savremene i omogućavaju da se dobiju pouzdani rezultati na osnovu kojih se mogu izvesti pravilni zaključci.

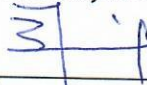
Kandidatkinja je vrlo uspješno analizirala dobijene rezultate, pravilno ih upoređujući sa rezultatima drugih autora.

Zaključci su pravilno izvedeni i u potpunosti proizilaze iz dobijenih rezultata istraživanja.

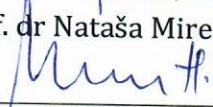
Imajući u vidu navedeno, Komisija pozitivno ocjenjuje master rad kandidatkinje Andreje Komnenić i sa zadovoljstvom predlaže Vijeću Biotehničkog fakulteta da usvoji ovu Ocjenu i odobri javnu odbranu rada pod nazivom „**Proizvodnja matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) po principima organske proizvodnje**”.

Komisija za ocjenu master rada:

Prof. dr Zoran Jovović, mentor



Prof. dr Nataša Mirecki, član



Doc. dr Radisav Dubljević, član



U Podgorici, 20.10.2020.