

UNIVERZITET CRNE GORE
Biotehnički fakultet Podgorica

Vijeću Biotehničkog fakulteta

Odlukom Vijeća Biotehničkog fakulteta broj 07-4757, od 23.12.2021. godine, imenovana je Komisija za ocjenu master rada pod nazivom: „**Uticaj zdravstvenog stanja i veličine sadnog materijala na produktivnost lokalne sorte krompira Ruska krtola**“ kandidatkinje Milice Bučković, u sljedećem sastavu: prof. dr Zoran Jovović (mentor), prof. dr Radisav Dubljević (član) i prof. dr Nataša Mirecki (član). Zadatak Komisije je bio da ocijeni naprijed navedeni master rad.

Nakon pregleda master rada Komisija podnosi sljedeću

OCJENU MASTER TEZE

I Osnovni podaci o kandidatkinji

Milica Bučković je rođena u Beranama 05.09.1992. godine, gdje je završila osnovnu i srednju medicinsku školu. Osnovne studije, smjer biljna proizvodnja, upisala je 2011. godine na Biotehničkom fakultetu Univerziteta Crne Gore u Podgorici, i koje je završila 2015. godine sa prosječnom ocjenom 7,27 (D). Na ovom fakultetu, na smjeru Ratarstvo i povrtarstvo, školske 2015-2016. godine, upisala je i završila specijalističke studije sa prosječnom ocjenom 8,67 (B). Tema njenog specijalističkog rada je bila „**Proučavanje produktivnosti nekih perspektivnih holandskih sorti krompira u brdsko-planinskom području Crne Gore**“. Na istom odsjeku, 2020. godine, Milica Bučković je upisala master studije.

Tokom svojih studija kandidatkinja Bučković se kontinuirano usavršavala kroz različite međunarodne projekte, konferencije, treninge i radionice. Bila je član radnog tima u dva bilateralna projekta između Crne Gore i Bosne i Hercegovine (2012-2013. i 2014-2016.), a učestvovala je i na dvije studentske konferencije (Sarajevo, 2016. i Čačak 2021. godine). Do sada je objavila 7 naučnih radova. Govori engleski jezik.

Milica Bučković je trenutno zaposlena u Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede na poziciji savjetnika za organsku proizvodnju. Osim redovnih poslova i aktivnosti, učestvovala je i u izradi novog zakona o organskoj proizvodnji, kao i u implementaciji većeg broja IPARD programa i drugih projekata finansiranih od strane EU i drugih međunarodnih organizacija.

II Prikaz master rada

Urađeni master rad kandidatkinje Milice Bučković je samostalan rad koji sadrži sve cjeline propisane Pravilima studiranja na postdiplomskim studijama na Univerzitetu Crne Gore. Napisan je na 68 stranica A4 formata, a sadrži 27 tabela, 29 fotografija i 4 grafikona. Rad sadrži sljedeća osnovna poglavlja: **Sažetak (Abstract), Uvod, Pregled literature, Cilj istraživanja, Materijal i metode rada, Klimatski uslovi, Rezultati i diskusija, Zaključak i Literatura.**

Potencijalna vrijednost genetičkih resursa je velika, ali da bi ona bila i stvarna neophodno je povećati obim njihove upotrebe. Sve lokalne populacije krompira u Crnoj Gori su značajno zaražene virusima, pa je to glavni razlog zašto su prinosi koji se dobijaju sadnjom takvog sjemena veoma niski. Jedan od najbitnijih uslova uspješne i stabilne proizvodnje krompira je korišćenje kvalitetnog sadnog materijala.

U poglavlju **Uvod** kandidatkinja daje osnovne informacije o značaju krompira, mogućnostima njegove upotrebe, hranjivoj vrijednosti i hemijskom sastavu krtola, počecima gajenja krompira na ovim prostorima, trenutnom stanju genetičkih resursa krompira u Crnoj Gori, kao i značaju on farm konzervacije kao važnog načina njihove zaštite i održive upotrebe.

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 privrednom značaju krompira u svijetu i kod nas, istorijatu njegovog gajenja u Crnoj Gori, bogatstvu genofonda i mogućnostima njegovog održivog korišćenja. Pored toga, ona navodi razloge zbog čega su zdravstveno stanje, kvalitet sjemenskog materijala i njegovo fiziološko stanje, kao i krupnoća sjemenskih krtola važni za uspješnu i profitabilnu proizvodnju krompira.

Vrijednost genetičkih resursa proizilazi iz obima njihove upotrebe. Da bi se obezbijedilo njihovo veće korišćenje u proizvodnoj praksi neophodno je da ovaj materijal bude detaljno opisan i sa dovoljno podataka o njegovoj upotrebnoj vrijednosti. Iz tih razloga **Cilj istraživanja** je bio da se prouči uticaj zdravstvenog stanja i veličine sadnog materijala na prinos i druge važnije parametre produktivnosti lokalne sorte „ruska krtola“. Kandidatkinja smatra da će dobijeni rezultati pokazati da se upotrebom bezvirusnog ili u dozvoljenom procentu zaraženog sadnog materijala i kod starih (lokalnih) sorti krompira mogu postizati zadovoljavajući prinosi. Gajenjem starih sorti krompira u agroekološkim uslovima koji njima najviše odgovaraju i uz korišćenje zdravog sadnog materijala, osim njihovog očuvanja, obezbijediće se i njihova održiva upotreba.

U poglavlju **Materijal i metode rada** kandidatkinja daje detaljan prikaz korišćenog materijala, način postavljanja i izvođenja poljskih ogleda, kao i metodologiju poljskih i laboratorijskih istraživanja. Proučavanje uticaja zdravstvenog stanja i

veličine posadene krtole na produktivnost najviše gajene lokalne sorte krompira „ruska krtola“ obavljeno je u toku 2020. i 2021. godine. Ogledi su izvedeni u Danilovgradu, na zemljištu tipa eutrični kambisol, na nadmorskoj visini od 60 m. Ispitivanja su obavljena metodom poljskih oglada, u potpuno slučajnom blok sistemu, u 3 ponavljanja. Površina elementarne parcele iznosila je 14 m² (5 m x 2,8 m). Elementarna parcela sadržala je 4 reda biljaka.

Ogled je postavljen kao trofaktorijalni i obuhvatao je sljedeće faktore: zdravstveno stanje krtola (A), veličina sjemenske krtole (B) i godina (C). Za sadnju su korišćene dvije kategorije krtola različitog zdravstvenog stanja: bezvirusni sadni materijal (virus free) (A1) i krtole stoprocentno zaražene virusima iz Crnogorske banke biljnih gena smještene na Biotehničkom fakultetu (A2). Sadnja je izvedena sa tri različite frakcije sadnog materijala: 28-35 mm (B1), 35-45 mm (B2) i 45-55 mm (B3). Proizvodnja bezvirusnih krtola lokalne sorte ruska krtola obavljena je u kontrolisanim uslovima metodom kulture tkiva (mikropropagacija in vitro) u laboratoriji za mikropropagaciju u Centru za krompir u Guči. Gustina sadnje za svaku proučavanu frakciju sadnog materijala određena je na bazi planiranog broja primarnih nadzemnih izdanaka po m². Na bazi planiranog broja primarnih izdanaka (19-20 primarnih izdanaka po m²), za međuredno rastojanje od 70 cm, određene su gustine sadnje za svaku frakciju sjemenskog materijala. U toku vegetacionog perioda vršena je redovna zaštita usjeva od prouzrokovaca bolesti i štetočina. Usjev krompira je u obje godine navodnjavan po 2 puta sa po 30 mm vode po m². Termini navodnjavanja određivani su na osnovu sadržaja vlage u zemljištu i fiziološkog stanja same biljke krompira.

Određivanje broja primarnih izdanaka i mjerenje njihove visine i debljine obavljeno je u fazi punog cvjetanja krompira. Nakon potpunog sazrijevanja cime, nekoliko dana prije vađenja krompira, izvršena je detaljna biometrička analiza broja, veličine, mase i procentualnog učešća pojedinih frakcija krtola u ukupnom prinosu na uzorku od po 10 rednih biljaka po ponavljanju. Ručno vađenje krompira obavljeno je 5. septembra u 2020. i 30. avgusta u 2021. godini. Prinos krompira u ogledu utvrđen je mjerenjem krtola na svakoj elementarnoj parceli, a zatim je obračunat prinos po hektaru na osnovu teoretskih gustina za svaku frakciju sjemenskog materijala.

Ispitivanja hemijskog sastava zemljišta obavljena su prema sljedećim metodama:

- pH (u vodi i nKCl) potencijometrijski,
- CaCO₃, po Scheibler-u,
- humus po Kotzmann-u i
- rastvorljivi PO₂ i K₂O Al-metodom po Egner-Riehm-u.

Podaci o srednjim mjesečnim temperaturama vazduha i sumi mjesečnih padavina za opštinu Danilovgrad dobijeni su od Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju. Statistička obrada podataka urađena je metodom trofaktorijalne analize varijanse (ANOVA) korišćenjem statističkog paketa Statistix 7. Poređenja razlika sredina su

obavljena testom najmanjih značajnih razlika (LSD) za značajnost 95 i 99%. Korelaciona zavisnost svih ispitivanih faktora urađena je testom po Pearson-u (Statistix 7).

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 u pogledu klime, Opština Danilovgrad, zajedno sa Podgoricom, Zetom, Tuzima i Virpazarom pripada klimatskom regionu 3 i da na njenu klimu, pored geografske širine, značajno utiču blizina Skadarskog jezera i Jadranskog mora, kao i nadmorska visina. U potpoglavljima **Toplota** i **Padavine** kandidatkinja detaljno opisuje klimatske prilike u Danilovgradu i navodi da u ovoj opštini preovladava izmijenjeno submediteranska klima, sa dugim, izrazito toplim i suvim ljetima, koja se odlikuju visokim tropskim temperaturama koje dostižu i prelaze 40°C. Zime su uglavnom blage, vlažne, sa dominantnim odsustvom snijega. Ovaj klimatski region karakterišu veoma jaki olujni sjeverni vjetrovi, koji mogu biti veoma jaki, često olujnog karaktera. Prelazni period jesen-proljeće je veoma kratak. U ovoj opštini u pojedinim godišnjim dobima nije rijetka pojava ekstremnih temperatura. Prosječna godišnja temperatura vazduha u Danilovgradu je oko 14-16°C. Jul je najtopliji mjesec u godini, sa prosječnom temperaturom od 24-28°C, a najhladniji je januar sa prosječnom temperaturom od 4-6°C. Prosječan godišnji broj ljetnjih dana iznosi oko 120-140, a tropskih 60-90. Najveće odstupanje od srednje godišnje temperature ima januar i ono iznosi oko 11°C. Najmanje variranje ima prelazni mjesec april sa temperaturom koja je za oko 1,5°C niža u odnosu na godišnji prosjek. Period aktivnih temperatura za termofilne kulture nastupa 16. februara, a završava 26. novembra. Dužina aktivne vegetacije za toploljubive kulture u ravničarskom dijelu Opštine iznosi 283 dana, što je za 45 dana više u poređenju sa klimatskom normalom. Opština Danilovgrad je veoma bogata vodom i u tom pogledu spada među najbogatije u Crnoj Gori. U Danilovgradu godišnje padne oko 1600-2000 Lm⁻² vodenih taloga. Najkišovitiji period je oktobar-novembar-decembar-januar, u kome se realizuje oko 50% ukupnih godišnjih padavina. Najsušniji period godine je jun-jul-avgust, na koji otpada samo 15% godišnje količine padavina. U kišnom periodu godine snažne padavine traju i po nekoliko dana i tada određena područja Opštine često bivaju poplavljena.

U potpoglavlju **Meteorološki uslovi u toku izvođenja ogleda** detaljno su analizirane srednje mjesečne temperature vazduha i sume mjesečnih padavina u toku vegetacionog perioda krompira u obje istraživačke godine. Najtopliji mjeseci u godinama izvođenja ogleda bili su jul i avgust u 2020. godini sa 27,8 i 27,9 °C, a najhladniji januar, takođe u 2020. godini, sa 4,7°C. Srednja mjesečna temperatura vazduha u aprilu, u prosjeku za obje godine, iznosila je 13,3 °C i može se smatrati optimalnom za blagovremenu sadnju krompira. Nešto veće temperature u junu 2021. godine (24,2 °C), praćene nedostatkom padavina (13,2 mm) loše su se odrazile na razvoj vegetativne mase biljke krompira i nalivanja krtola. Visoke

avgustovske temperature uslovile su ubrzano dozrijevanje krompira u objema godinama istraživanja.

U pogledu ukupne količine padavina, 2021. je sa 1876,8 mm bila nešto vlažnija u odnosu na 2020. godinu u kojoj je palo 1619,8 mm kiše (tab. 3). Međutim, kada se analizira suma padavina u vegetacionom periodu krompira onda se vidi da u tom pogledu između proučavanih godina nije bilo značajnih razlika (369,5 mm u 2020. i 357,2 u 2021.) (tab. 5). Ako se sume padavina iz 2020. i 2021. godine uporede sa višegodišnjim prosjekom onda se dolazi do zaključka da je 2020. godina za oko 255 mm imala manje padavina, a da je 2021. godina bila na nivou višegodišnjeg prosjeka. Veća suma padavina u mjesecu aprilu u 2021. godini (166,4 mm) i nešto niže temperature vazduha (12°C) produžile su period nicanja krompira i uticale na nešto sporiji početni rast. Nešto veće količine padavina u maju i junu 2020. godine doprinijele su boljem zametanju krtola i većem vegetativnom porastu usjeva krompira. Meteorološke prilike tokom izvođenja oglada imale su određenog uticaja na ostvarene prinose i druge parametre produktivnosti.

Detaljan opis hemijskih osobina i mehaničkog sastava zemljišta na oglednom polju dat je u potpoglavlju **Osobine zemljišta na oglednom polju**. Zemljište oglednog polja je umjereno kisele reakcije (pH u vodi iznosi 6,96, a u nKCl-u 5,81) i slabo je karbonatno (1,63% CaCO₃). Sadržaj humusa je 3,2, što znači da je dobro obezbijeđeno organskom materijom. Ovo zemljište je slabo i nedovoljno snabdjeveno elementima biljne ishrane. Sadržaj rastvorljivog P₂O₅ je vrlo nizak (4,4, mg/100 grama), dok je sa K₂O srednje obezbijeđeno (12,1 mg/100 grama zemlje), što ukazuje da se na njemu bez obilnijeg đubrenja nema rentabilne biljne proizvodnje.

Poglavlje **Rezultati istraživanja i diskusija** prikazano je kroz 2 potpoglavlja. U potpoglavlju **Uticaj zdravstvenog stanja i veličine sadnog materijala na osobine porasta usjeva krompira** kandidatkinja navodi da se iz rezultata istraživanja jasno vidi da je najveći broj primarnih izdanaka ustanovljen na varijantama na kojima su za sadnju korišćene krtole frakcije 45-55 mm (5,55), dok je najmanje izdanaka dobijeno sadnjom sjemenskih krtola najsitnije frakcije (2,85). Najveću visinu primarnih izdanaka imale su biljke krompira na varijanti sa upotrebom bezvirusnih krtola frakcije 45-55 mm (44,8 cm) i 35-45 mm (43,8 cm), dok je najmanja izmjerena na varijanti na kojoj su sadžene najsitnije krtole (38,2 cm). Najdeblji primarni izdanci izmjereni su kod biljaka krompira gajenih u u 2020. godini, na parcelama gdje su za sadnju korišćene najkrupnije krtole (45-55 mm), bez obzira na njihov zdravstveni status (1,3 mm).

U potpoglavlju **Uticaj zdravstvenog stanja i veličine sadnog materijala na produktivne osobine usjeva krompira** kandidatkinja navodi da je prosječno najveći broj krtola po biljci utvrđen na parcelama sa upotrebom sjemenske frakcije 45-55 mm (13,5 u 2020. i 11,5 u 2021.), kao i na varijantama na kojima su sadžene bezvirusne sjemenske krtole (9,4). Statistički značajno krupnije krtole izmjerene su na

varijantama na kojima su sadene bezvirusne krtole, frakcije 28-35 mm (85,4 g u 2020. i 82,9 g u 2021.), dok su krtole sa najmanjom prosječnom masom imale biljke krompira izrasle iz virusom zaraženih krtola, frakcije 45-55 mm (58,8 g u 2020. i 57,3 g u 2021.). Sadnjom bezvirusnih sjemenskih krtola postignuti su veoma značajno veći ukupni prinosi krtola ($34,3 \text{ tha}^{-1}$) u odnosu na varijante na kojima su za sadnju korišćene virusom zaražene krtole ($24,4 \text{ tha}^{-1}$). Najveći ukupni prinos u ogledima dobijen je na varijantama na kojima su sadene sjemenske krtole frakcije 28-35 mm ($31,4 \text{ tha}^{-1}$).

Sadnjom bezvirusnih krtola dobijen je značajno veći broj tržišnih krtola (6,6) u poređenju sa parcelama na kojima su sadene virusom zaražene krtole (4,8 krtola/biljci). Najveća prosječna masa tržišnih krtola izmjerena je na parcelama na kojima su sadene bezvirusne sjemenske krtole frakcije 28-35 mm (105,1 g u 2020. i 104,8 g u 2021.), a najmanja na varijantama gdje je za sadnju korišćena krupna sjemenska frakcija (45-55 mm) - 78,3 g u 2020. i 73,3 g u 2021. godini. Najveći prinos tržišnih krtola u dvogodišnjim istraživanjima izmjeren je u 2020. godini na parcelama na kojima su sadene bezvirusne krtole kalibraže 28-35 mm ($35,0 \text{ tha}^{-1}$), a najmanji u 2021. godini na parcelama sa upotrebom najkrupnije virusom zaražene frakcije krtola ($18,3 \text{ tha}^{-1}$). Značajno povećanje prinosa tržišnih krtola ostvareno je sadnjom bezvirusnog sadnog materijala ($30,5 \text{ tha}^{-1}$) i ono je u poređenju sa varijantama sa primjenom virusom zaraženih sjemenskih krtola ($21,1 \text{ tha}^{-1}$) označeno kao statistički veoma značajno.

Najveća korelativna zavisnost u ogledima utvrđena je između prinosa tržišnih krtola i ukupnog broja krtola ($r=0,9916$), broja tržišnih krtola i broja krtola frakcije 40-55 mm ($r=0,9777$), kao i broja tržišnih krtola i ukupnog broja krtola ($r=0,9735$). To znači da su navedene osobine uslovljene sa koeficijentom determinacije u iznosu od 98,33%, 95,5% i 94,77%.

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 su izvedena 22 zaključka. Osim zaključaka koji se odnose na uticaj zdravstvenog stanja i veličine sadnog materijala kandidatkinja smatra veoma važnim i to što su rezultati istraživanja pokazali da održivo korišćenje agrobiodiverziteta može snažno doprinijeti razvoju ruralnih sredina i da bi nivo njegove upotrebe bio makar približan njegovom stvarnom potencijalu mora se mnogo više raditi na njegovom proučavanju, kao i na promociji on farm gajenja.

U poglavlju **Literatura** daje se spisak od 72 reference domaćih i stranih autora koje je kandidatkinja Bučković koristila za upoređivanje sa rezultatima dobijenim u svom istraživanju. Izbor i prikaz referenci je relevantan i aktuelan.

III Zaključak i predlog Komisije

Master rad Milice Bučković pod naslovom „**Uticaj zdravstvenog stanja i veličine sadnog materijala na produktivnost lokalne sorte krompira Ruska krstola**“ predstavlja originalan naučni rad iz oblasti biljnih genetičkih resursa.

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.

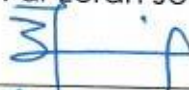
Kandidatkinja je vrlo uspješno analizirala dobijene rezultate i dala adekvatna poređenja sa rezultatima drugih autora.

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

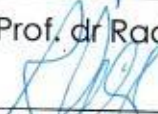
Imajući u vidu navedeno, Komisija pozitivno ocjenjuje master rad kandidatkinje Milice Bučković i sa zadovoljstvom predlaže Vijeću Biotehničkog fakulteta da usvoji ovu Ocjenu i odobri javnu odbranu rada pod nazivom „**Uticaj zdravstvenog stanja i veličine sadnog materijala na produktivnost lokalne sorte krompira Ruska krstola**“.

Komisija za ocjenu master rada:

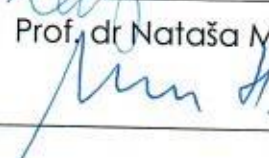
Prof. dr Zoran Jovović, mentor



Prof. dr Radisav Dubljević, član



Prof. dr Nataša Mirecki, član



U Podgorici, 12.03.2024.