

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ФАКУЛТЕТ: Шумарски



Шумарски факултет
Бања Лука
Број: 936/18
Дана: 13.07.2018 године

ИЗВЈЕШТАЈ о оцјени урађене докторске дисертације

І ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

На основу члана 149. закона о високом образовању („Сл. Гласник РС“, број: 73/10, 104/11, 84/12, 108/13, 44/15, 90/16), те члана 54. Статута Универзитета у Бањој Луци, Наставно-научно вијеће, на 4. редовној сједници одржаној дана 13.6.2018. године, донијело је Одлуку под бројем 17/3.803-5/18 о именовању Комисије за преглед и оцјену урађене докторске дисертације мр Вање Даничић под називом „Генетички диверзитет и морфолошко-помолошки варијабилитет популација питомог кестена (*Castanea sativa* Mill.) у Босни и Херцеговини“ у саставу:

1. др Далибор Баллиан, редовни професор, ужа научна област: Шумарска генетика и оплемењивање дрвећа и грмља, Шумарски факултет, Универзитет у Сарајеву, предсједник,
2. др Василије Исајев, редовни професор у пензији, ужа научна област: Семенарство, расадничарство и пошумљавање, Шумарски факултет, Универзитет у Београду, ментор, члан,
3. др Милан Матаруга, редовни професор, ужа научна област: Шумарска генетика и оснивање шума, Шумарски факултет, Универзитет у Бањојлуци, коментор, члан,

Комисија је у предвиђеном року прегледала и оцијенила докторску дисертацију кандидата мр Вање Даничић под називом „Генетички диверзитет морфолошко-помолошки варијабилитет популација питомог кестена (*Castanea sativa* Mill.) у Босни и Херцеговини“, те у складу са важећим универзитетским правилницима и прописима, Наставно-научном вијећу Шумарског факултета и Сенату Универзитета у Бањој Луци подноси овај Извјештај.

- 1) Навести датум и орган који је именовао комисију;
- 2) Навести састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, научно-наставног звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање и назива универзитета/факултета/института на којем је члан комисије запослен.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

- 1) Име и презиме: Вања (Буде) Даничић
- 2) Датум и мјесто рођења: 29.8.1974. године, Бихаћ, Босна и Херцеговина
- 3) Постдипломске студије, по старом плану и програму, завршила на Универзитету у Београду, Шумарски факултет, област Семенарство, расадничарство и пошумљавање и стекла звање магистар наука из области шумарства.
- 4) Магистарску тезу под називом: „Међуклонски варијабилитет у сјеменској плантажи бијелог бора (*Pinus sylvestris* L.) на локалитету „Станови“ одбранила на Шумарском факултету, Универзитет у Београду, дана: 13.10.2008. године.
- 5) Научна област: Шумарство
- 6) Кандидат је тему докторске дисертације пријавио на Шумарском факултету Универзитета у Бањој Луци, на дан 28.9.2009. године.
 - ✓ Одлуком Наставно-научног вијећа Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци, 1421/09, од 10.11.2009. године, именована је Комисија за оцјену подобности теме и кандидата.
 - ✓ Наставно-научно вијеће Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци на сједници одржаној 13.05.2010. године прихвата позитиван Извјештај комисије о подобности теме и кандидата и доноси одлуку број 600/100 од 13.05.2010. године.
 - ✓ Сенат Универзитета у Бањој Луци је одлуком број 05-3071-XXXVII-8.5.2/10 од 10.06.2010. године, дао сагласност на Извјештај о оцјени услова и подобности теме за израду докторске дисертације под насловом „Генетички диверзитет и морфолошко-помолошки варијабилитет популација питомог кестена (*Castanea sativa* Mill.) у Босни и Херцеговини“.
 - ✓ Наставно-научно вијеће Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци на 9. сједници одржаној 12.7.2017. године доноси Одлуку број 17/3.1015/17 од 17.07.2017. године гдје предлаже Сенату Универзитета у Бањој Луци да да сагласност за продужење рока за одбрану докторске дисертације кандидата мр Вање Даничић.
 - ✓ Сенат Универзитета у Бањој Луци доноси Одлуку број 02/04-3.2282-48/17 од 07.09.2017. године о продужењу рока одбране докторске дисертације кандидата мр Вање Даничић до 01.10.2018. године.
 - ✓ У складу са прописаном процедуром, на Захтјев ментора број 724/18 од 05.06.2018. године извршена је провјера оригиналности докторске дисертације помоћу званичног софтвера за откривање плагијата при чему је утврђено да не постоји плагијаризам. На основу успјешне провјере дисертације издато је Увјерење од стране продекана за научно-истраживачки рад Шумарског факултета број 734-1/18 од 06.06.2018. године и докторска дисертација је упућена у даљу процедуру прегледа и оцјене.

Комисија је утврдила да је мр Вања Даничић запослена на Шумарском факултету Универзитета у Бањој Луци, у звању вишег асистента, ужа научна област Шумарска генетика и оснивање шума. Увидом у библиографију кандидата и одговарајуће електронске базе радова, утврђено је да је кандидат као аутор или коаутор објавио више од 43 научних публикација у часописима и на конференцијама у земљи и иностранству, од чега 5 научних радова у часописима са *SCI* листе. Кандидат је коаутор 3 књиге. Све поменуте публикације припадају ужој научној области Шумарска генетика и оснивање шума.

Од свих радова из библиографије, значајно је издвојити неколико научних публикација на којима је кандидат мр Вања Даничић први аутор:

- ✓ 1 научни рад у часопису са *SCI* листе (*Šumarski list*), Потврда о прихватању рукописа за штампање у часопису „*Šumarski list*“
- ✓ 4 научна рада у међународним и националним часописима са рецензијом

1. Daničić, V., Kovačević, B., Ballian, D. (2018): Varijabilnost morfoloških svojstava ploda Europskog pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u prirodnim populacijama Bosne i Hercegovine. Часопис индексиран у: *SCI* листи *Scijurnal*, утицајни фактор *IF* (2016/2017) = 0.409. Издавач: Хрватско шумарско друштво, Хрватска.
2. Daničić, V., Isajev, V., Mataruga, M., Cvjetković, B. (2015): The influence of climate factors on flower dynamic of the 20 clone scots pine (*Pinus sylvestris* L.), ШУМАРСТВО, No. 3, pp. 25-31, 2015.
http://www.srpskosumarskoudruzenje.org.rs/index.php?option=com_content&task=view&id=410&Itemid=30
3. Даничић, В., Исајев, В., Матаруга, М., Цвјетковић, Б. (2012): Морфолошке карактеристике полена клонова бијелог бора (*Pinus sylvestris* L.) из сјеменске плантаже у Становима, ГЛАСНИК ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА У БАЊОЈ ЛУЦИ, No. 16, pp. 31-44, 2012.
<http://glasnik.sf.unibl.org/index.php/gsfbl/article/view/106/103>
4. Даничић, В., Исајев, В., Матаруга, М., Лучић, А. (2011): Варијабилност морфолошких и физиолошких одлика полена рамета у клонској семенској плантажи белог бора (*Pinus sylvestris* L.) на локалитету Станови код Добоја, ШУМАРСТВО, Београд No. 1-2, pp. 13-27, Jun, 2011.
http://www.srpskosumarskoudruzenje.org.rs/index.php?option=com_content&task=view&id=291&Itemid=30
5. Даничић, В., Исајев, В., Матаруга, М. (2008): Хемијски састав плода питомог кестена (*Castanea sativa* Mill.) на подручју БиХ, ГЛАСНИК ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА У БАЊОЈ ЛУЦИ, No. 9, pp. 41-46, 2008.
<http://glasnik.sf.unibl.org/index.php/gsfbl/article/view/63/63>

Претходно наведени радови припадају ужој научној области Шумарска генетика и оснивање шума, од стране рецензената су категорисани као оригинални научни радови. Према претходном може се закључити да је кандидат мр Вања Даничић истраживач са верификованим научно-истраживачким резултатима и стручним радом у ужој научној области Шумарска генетика и оснивање шума из које је и написана докторска дисертација. Комисија закључује да кандидат испуњава све услове прописане Одлуком о додатним условима за одбрану докторске дисертације на Универзитету у Бањој Луци (Одлука Сената Универзитета број 01/04-3.138-40/17 од 26.1.2017. године).

- 1) Име, име једног родитеља, презиме;
- 2) Датум рођења, општина, држава;
- 3) Назив универзитета и факултета и назив студијског програма академских студија II циклуса, односно последиједипломских магистарских студија и стечено стручно/научно звање;
- 4) Факултет, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране магистарског рада;
- 5) Научна област из које је стечено научно звање магистра наука/академско звање мастера;
- 6) Година уписа на докторске студије и назив студијског програма.

III УВОДНИ ДИО ОЦЈЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1) **Наслов докторске дисертације:**

„Генетички диверзитет и морфолошко-помолошки варијабилитет популација питомог кестена (*Castanea sativa* Mill.) у Босни и Херцеговини“

✓ **Тема докторске дисертације прихваћена** од стране Наставно-научног вијећа Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци, Одлуком број 600/100 од 13.05.2010. године. Сенат Универзитета у Бањој Луци је Одлуком број 05-3071-XXXVII-8.5.2/10 од 10.06.2010. године дао сагласност на одлуку Наставно-научног вијећа Шумарског факултета и кандидату одобрио тему докторске дисертације. Сенат Универзитета у Бањојлуци доноси Одлуку број 02/04-3.2282-48/17 од 07.09.2017. године о продужењу рока одбране докторске дисертације.

2) **Садржај докторске дисертације**

1. УВОД (....1)

- 1.1. Циљ истраживања (.....3)
- 1.2. Распрострањеност и поријекло питомог кестена (.....5)
 - 1.2.1. Назив питомог кестена (.....7)
- 1.3. Биеколошке карактеристике питомог кестена (.....8)
 - 1.3.1. Систематска припадност врсте (.....8)
 - 1.3.2. Биолошке, морфолошке и еколошке карактеристике питомог кестена (.....10)
 - 1.3.3. Употребна вриједност питомог кестена (.....13)
- 1.4. Преглед досадашњих истраживања био-еколошког потенцијала питомог кестена (....15)
- 1.5. Генетичке методе у проучавању варијабилности (.....23)
- 1.6. Микросателити као молекуларни маркери (.....27)

2. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА (.....29)

- 2.1. Општи подаци о објекту истраживања (.....29)
- 2.2. Климатске карактеристике (.....33)
 - 2.2.1. Температура ваздуха (..... 35)
 - 2.2.2. Падавине (.....36)
 - 2.2.3. Карактерисање климе помоћу коефицијената (.....38)
 - 2.2.4. Климатски елементи за године истраживања (.....43)
- 2.3. Карактеристике земљишта (.....48)
 - 2.3.1. Морфолошке особине земљишта (.....48)
 - 2.3.2. Физичке и хемијске особине земљишта (.....55)
- 2.4 Фитоценолошке карактеристике (..... 59)

3. МЕТОД РАДА (.....69)

- 3.1. Теренска истраживања (.....70)
 - 3.1.1. Селекција стабала (.....70)
 - 3.1.2. Карактерисање климе (.....74)
 - 3.1.3. Карактерисање земљишта (.....74)
 - 3.1.4. Фитоценолошке карактеристике (.....74)
 - 3.1.5. Премјер таксационих елемената стабала питомог кестена (.....75)

- 3.1.6. Оцјена крошње (.....75)
- 3.1.7. Прикупљање узорака листа (.....76)
- 3.1.8. Прикупљање узорака плода (.....76)
- 3.1.9. Прикупљање узорака за ДНК анализу (.....78)
- 3.2. Лабораторијска истраживања (.....79)
 - 3.2.1. Анализа земљишта (.....79)
 - 3.2.2. Морфометријска анализа листа (.....80)
 - 3.2.3. Помолошка анализа (.....82)
 - 3.2.4. Анализа клијавости плода (.....84)
 - 3.2.4.1. Директни метод наклијавања (.....84)
 - 3.2.4.2. Индиректни метод (.....86)
 - 3.2.5. Анализа нутритивних вриједности плода (.....87)
 - 3.2.6. Молекуларно-генетичка анализа (.....88)
 - 3.2.6.1. ДНК изолација (.....88)
 - 3.2.6.2. Генетичка анализа (.....90)
- 3.3. Обрада података (....92)
- 4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (.....97)**
 - 4.1. Фенотипске карактеристике тест стабала (.....97)
 - 4.2. Варијабилност морфометријских својстава листова и хабитуса тест стабала (....100)
 - 4.2.1. Дескриптивна статистика својстава листова (.....100)
 - 4.2.2. Анализа варијансе (.....111)
 - 4.2.3. Дискриминантна анализа (.....116)
 - 4.2.4. Кластер анализа (.....122)
 - 4.2.5. Оцјена хабитуса (.....123)
 - 4.3. Варијабилност морфометријских својстава плодова тест стабала (.....124)
 - 4.3.1. Дескриптивна статистика својстава плода (.....124)
 - 4.3.2. Анализа варијансе (.....142)
 - 4.3.3. Дискриминантна анализа (.....147)
 - 4.3.4. Кластер анализа (.....152)
 - 4.4. Хемијске анализе плода питомог кестена (.....154)
 - 4.5. Варијабилност квалитета плода (.....159)
 - 4.5.1. Директни метод испитивања клијавости (.....159)
 - 4.5.2. Индиректни метод испитивања клијавости (.....167)
 - 4.6. Анализа генетичке структуре и варијабилности (.....170)
 - 4.6.1. Алелна варијабилност (.....170)
 - 4.6.2. Hardy-Weinbergova равнотежа (.....175)
 - 4.6.3. Генетички уско грло (.....180)
 - 4.6.4. Генетичка диференцијација популација (.....181)
 - 4.6.5. Анализа молекуларне варијансе (AMOVA) (.....184)
 - 4.6.6. Координатна анализа (Principal Coordinate Analysis-PCoA) (.....186)
 - 4.6.7. Генетска удаљеност (.....188)
 - 4.6.8. Мантел тест (.....190)
 - 4.6.9. Анализа процјене генетичке структуре популација (.....192)
- 5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА (.....197)**

5.1. Даљи рад на оплемењивању питомог кестена у Босни и Херцеговини (.....201)

6. ЗАКЉУЧЦИ (.....206)

7. ЛИТЕРАТУРА (.....211)

8. ПРИЛОГ (.....239)

3) Основни подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација кандидата мр Вање Даничић је написана латиничним писмом, на 250 стране, на формату А4, фонтом *Times New Roman*, величине 12. Штампана је једнострано са нумерацијом страна од првог поглавља до краја. Докторска дисертација садржи 56 слика, 47 графикона, 78 табела и 1 шему. На предњим странама, налазе се подаци о докторској дисертацији, резиме са кључним ријечима на српском и енглеском језику. У прилогу се налазе четири табеле резултата истраживања, попис слика, попис табела, попис графикона и попис шема. На задњим страницама дисертације налази се кратка биографија кандидата, потписане изјаве о оригиналности дисертације, ауторству, подударности електронске и штампане верзије. Кандидат је користио 334 литературних извора, који се односе на досадашње студије и истраживања других аутора, прегледне радове угледних истраживача и књиге.

Кандидат мр Вања Даничић је докторску дисертацију организовала у осам поглавља: Увод, Објекат истраживања, Метод рада, Резултати истраживања, Закључна разматрања, Закључци, Литература и Прилог.

1) Наслов докторске дисертације;

2) Вријеме и орган који је прихватио тему докторске дисертације

3) Садржај докторске дисертације са страничењем;

4) Истаћи основне податке о докторској дисертацији: обим, број табела, слика, шема, графикона, број цитиране литературе и навести поглавља.

IV УВОД И ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

1) Разлог предузимања истраживања, проблем, предмет, циљ и хипотезе истраживања

Кроз историју човјека шуме питомог кестена представљале су важан извор различитих сировина. Средином прошлог вијека у свијету је дошло до пропадања и сушења кестенових шума због интензивног коришћења шума и засада питомог кестена те појаве рака кестенове коре. Из наведених разлога широм европских земаља покренути су велики број мултидисциплинарних пројеката чија је сврха очување генетских ресурса питомог кестена и његов повратак на некадашње значајно мјесто у шумским екосистемима. Посљедњих тридесетак година све се више враћа интерес за узгој овог племенитог лишћара и то захваљујући његовој широкој лепези употребе.

У домаћим истраживањима проучавају се биоеколошка својства питомог кестена (таксономске карактеристике, раст и развој стабала и састојина, продуктивност, адаптивност отпорност на болести и др.) и обављају се биоценолошке анализе шумских заједница у којима се он спонтано јавља. Међутим, у домаћој научној и стручној литератури врло је мало података о питомом кестену као помолошкој врсти, што је неприхватљиво, с обзиром на

његову потенцијалну вриједност и значај за хуману и анималну исхрану. Такође је јако мало сазнања о његовом генетском диверзитету тј. генетској структури природних популација у Босни и Херцеговини. Генетска разноликост, један је од најважнијих предуслова за адаптивни потенцијал шумских врста дрвећа у промјенљивим условима средине.

Основни циљ истраживања у овом дисертационом раду је ближе упознавање биодиверзитета питомог кестена, на еколошком, унутарврсном и генетичком нивоу, у популацијама на простору Босне и Херцеговине. Проучавање и унапређење усмјереног коришћења питомог кестена, које је дијелом реализовано у овој тези, оправдано је, како са научног и привредног аспекта, тако и за активности везане за будућу мрежу банке гена Европе и архива гена методама *in situ* и *ex situ* конзервацију. Тестирањем популација питомог кестена из различитих еколошких подручја на простору Босне и Херцеговине створена је основа за прецизирање хипотеза:

- постојања унутарпопулационе и међупопулационе варијабилности питомог кестена на нивоу морфолошких и молекуларних маркера;
- природе молекуларне основе генетске разноврсности;
- постојања корелација морфолошких и молекуларних обиљежја између јединки питомог кестена унутар селекционисаних популација, као и варијабилност између популација;
- приједлога провинијенција питомог кестена, које својим генетским потенцијалом одговарају еколошким одликама локација гдје се планира оснивање намјенских плантажа ове врсте;
- избора провинијенција питомог кестена за оснивање плантажа на одређеним стаништима;
- оправданости подизања намјенских плантажа ове врсте усмјереним коришћењем генетског потенцијала анализираних популација питомог кестена.

2) Резултати претходних истраживања

У првом поглављу дисертације кандидат је детаљно и систематично анализирао досадашња истраживања у овој области. Детаљно је анализирано већи број литературних извора, а резултати су систематизовани у засебне цјелине према циљу истраживања. Сви радови, од којих је дио побројан у наставку, резултат су рада познатих и признатих истраживачких група у овој области истраживања (1 – 145). Одговарајући дио прегледа је уско фокусиран на истраживања која се односе на примјену ДНК маркера у идентификацији генотипова и самих генетичких метода у проучавању варијабилности (76-114).

Анализа досадашњих истраживања је обухватила преглед досадашњих истраживања био-еколошког потенцијала питомог кестена којим су обухваћена филогенија питомог кестена (1-10), фитоценолошка истраживања (11-35), истраживања везана за болести питомог кестена с посебним освртом на истраживања у борби против *Cryphonectria parasitica* узročника рака коре (35-44), истраживања везана за селекцију (44-51). Проучене су морфометријске методе у сврху добијања спознаје о међупопулацијској и унутарпопулацијској варијабилности унутар шумских састојина и природних популација (52-75). Проучена су и претходна истраживања о расту, управљању и гајењу питомог кестена (115-119). Многа истраживања у Европи су рађена везано за анатомију, структуру, састав, технолошка и хемијска својства дрвета као и користи од дрвета (120-126). Обухваћени су научни

радови о саставу кестена као воћкарице и здравствене користи које ови плодови и њихови производи могу да обезбиједу. (127-132).

Истраживања о питомом кестену у Босни и Херцеговини су врло оскудна (133-145). Педесетих-шездесетих година прошлог вијека сучић (1953а) детаљно описује ареал питомог кестена у БиХ и даје опис тадашњег стања и површине састојина питомог кестена. У другом свом раду сучић (1953б) даје осврт на сребреничко подручје са освртом на сјеверозападни и херцеговачки дио ареала питомог кестена. О поријеклу питомог кестена као и фитоценозама на нашем подручју писао је WREBER (1958), ГЛИШИЋ (1954).

Посљедњих пар деценија у главном су рађене анализе хемијског састава плода (МУЛИЋ И ДР. 2006а, 2006б; ДАНИЧИЋ И ДР. 2008) као и морфолошке карактеристике, углавном истраживања везана за сјеверо-западни дио БиХ (МУЛИЋ И ДР. 2010; МУЈАГИЋ-ПАШИЋ И БАЛЛИАН 2012) и у околини Коњица (МИЋИЋ И ДР. 1987). Вршена су истраживања на нивоу цитогенетичких аспеката микроспорогенезе и микрогаметогенезе кестена у региону Поткозарја у сврху издвајања високородних стабала (ЂОПИЋ 2014). Утврђивање величине таксационих елемената састојина питомог кестена у Цазинској Крајини бавио се ЛОЈО (2000). СКЕНДЕР (2010) бавила се проучавањем аутохтоних генотипова тј. природних популација у БиХ на три локалитета, Пећиград, Братунац и Коњиц методама морфолошке и помолошке анализе као и примјеном молекуларних метода.

Свакако да је овако систематична и обимна анализа великог броја литературних извора допринијела да кандидат мр Вања Даничић добро постави хипотезе, успјешно изведе обимна теренска и лабораторијска истраживања и изведе јасне закључке истраживања.

Списак истакнутих литературних извора коришћених у анализи досадашњих истраживања:

1. JONES, J.H. (1986): Evolution of the Fagaceae: the implication of foliar features. *Annals of Missouri Botanical garden* No. 73, p: 213-219.
2. MANOS, P.S., STEELE, K.P. (1997): Phylogenetic analyses of „higher“ *Hamamelididae* based on plastid sequence data. *American Journal of Botany* No. 84, p: 1407-1419.
3. BOUNOUS G. (2002). Il castagno. Coltura, ambiente ed utilizzazioni in Italia e nel mondo. Edagricole, Bologna, Italia. ISBN: 88-506-4592-9. p:311.
4. JOVANOVIĆ, B. (2001): *Dendrologija*, Naučna knjiga, Beograd, p:134-137.
5. BENETEN, K.D., TZEDAKIS, P.C., WILLESK, K.J. (1991): Quaternary refugia of the North European trees. *Journal of Biogeography* 18, p:103-115.
6. BENETEN, K.D., TZEDAKIS, P.C., WILLESK, K.J. (1991): Quaternary refugia of the North European trees. *Journal of Biogeography* 18, p:103-115.
7. HEWITT, W.M. (1996): Some genetic consequences of ice age and their role in divergence and speciation. *Biological Journal of the Linnean Society* 58, p:247-246.
8. TABERLET, P., FUMAGALLI, L., WUST-SAUCY, A.G., COSSON, J.F. (1998): Coparative phylogeography and postglacial implications, *Molecular Plant Systematics*. Ghamp & Hall, New York, p: 117-150.
9. FINESCHI, S., TAURCHINI, D., VILLANI, F., VENDRAMIN G. (2000): Chloroplast DNA polymorphisam reveals little geographical structure in *Castanea sativa* Mill. (Fagaceae) throught southern European countries, *Molecular Ecology* 9, p: 1495-1503.
10. HUNTLEY, B., BIRKS, H.J.B. (1983): An atlas or past and present pollen mapes for europe: 0-13 000 YearsAgo. Cambridge Univerity Press, Cambridge.
11. GRISEBACH, A., (1841): Reise durch Rumelien und nach Brussa im Jahre 1839. Göttingen.
12. MATTFELD, J. (1927): Aus Wald und Macchie in Griechenland. *Mitt. Deutsch. Dedrol. Ges.* 38, p: 106-151.
13. GAMISANS J., HEBRARD J.P. (1980): A propos de la végétation des forêts en Grece du nord-est (Macédoine orientale et Thrace occidentale). *Doc. Phytosoc.* 5, p: 243-289.
14. GAINIATSAS, K. (1963): Vegetation and flora of Athos Peninsula (in Greek), *Athonidiki Politia*, Thessaloniki, p:509-678.
15. REGEL, C. (1943): Phlanzengeographische Studien aus Griechenland und Westanationlien. *Bot. Jahrb. Syst.* 73, p: 1-98.
16. OBERDORFER, E. (1948): Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation auf der

- Balkanhalbinsel. Ber Geobot Forschungsinstit Rübél Zürich, p: 84-111.
17. RAUH, W. (1949): Klimatologie und Vegetationsverhältnisse der Athos-Halbinsel und der ostägäischen Inseln Lemnos, Evstratios, Mytiline und Chios. Silzungser. Heidelberger Akad. Wiss., Math. Naturwiss K1, p: 511-615.
 18. STOJANOV, N., KITANOV, B. (1950): Ratitelint, otnošenija na ostrov Tasos. Iyv. Bot. Inst. (Sofia) 1, p:214.
 19. ARRIGONI, P.V., D. VICIANI, D. (2001): Structural and phytosociological features of the Tuscan chestnut woods. *Parlatorea v*, p: 55-99.
 20. ARRIGONI, P.V., P. L. TOMMASO, P.V., CAMARDA, I., SATTA, V. (1996): The vegetation of the «Uatzo» regional forest (central Sardinia). *Parlatorea*, p: 61-72.
 21. CONEDERA, M., MANETTI, M.C., GIUDICI, F., AMORINI, E. (2004): Distribution and economic potential of the Sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Europe. *Ecol. Med.* 30, 179-193.
 22. CONEDERA, M., STANGA, P., OESTER, B., BACHMANN, P. (2001): Different post-culture dynamics in abandoned chestnut orchards and coppices. *Forest snow and landscape research* 7,6 p:487-492.
 23. DIMITROVA, V., APOSTOLOVA-STOYANOVA, N., LYUBENOVA, M., ČIPEV, N. (2005): Syntaxonomic analysis of sweet chestnut forests growing on the north Slopes of Belasitza mountain.
 24. DINIĆ, A., MIŠIĆ, V., JOVANOVIĆ, V., KALINIĆ, M. (1998): Šuma pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u okolici Vranja, njen značaj i zaštita. *Zaštita prirode* 50, Beograd, p: 341-345.
 25. GALLARDO, J. F., RICO, M., GONZALEZ M. I. (2000): Some ecological aspects of a chestnut coppice located at the Sierra de Gata mountains (Western Spain) and its relationship with a sustainable management. *Ecologia Mediteranea* 26, ½, p: 53-69.
 26. GONDARD, H., ROMANE, F. (2005): Long-term evolution of understorey plant species composition after logging in chestnut coppice stands (Cevennes Mountains, Southern France). *Annales for Forest Science* 62, p: 333-342.
 27. KONSTANTINIDIS, P., TSIURLIS, G., XOFIS, P., BUCKLEY, G. P. (2008): Taxonomy and ecology of *Castanea sativa* Mill. Forest in Greece. *Plant Ecol* 195, p: 235-256, DOI 10.1007/s11258-007-9323-8.
 28. LYUBENOVA, M., DIMITROVA, V., VELEV, V., BRATANOVA-DONČEVA, S.V. (2004): Phytocoenological investigation of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) communities in Belasitza region. In: Proceedings of 2nd Congress of Ecologists of Republic of Macedonia with International participation: Ohrid, Makedonija, p: 29-33.
 29. POORBABAEI, H. (2007): Study on woody species diversity in the sweet chestnut (*Castanea sativa*) forests, Guilan, Iran. International Conference on mathematical biology (icmb07), 4th – 6th sept. Malaysia.
 30. VELEV, V. (2007): Structure of the chestnut communities (*Castanea sativa* Mill.) in Belasitza mountain and a conception regarding the dynamic processes that go off in them. Sustainable management of sweet chestnut ecosystems-cast Bul. Blagoevgrad, Bulgaria.
 31. VUKELIĆ, J., (1991): Šumske zajednice i staništa hrasta kitnjaka. *Glasnik za šumske pokuse* 27, p:1-82.
 32. ANIĆ, M. (1940): Pitomi kesten u Zagrebačkoj gori, *Glas. šum. pokuse* 7, p:103-113.
 33. MEDAK, J.(2004): Fitocenološke značajke šuma pitomog kestena u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Magistarski rad. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
 34. STUPAR, V., ŠURLAN, M., TRAVAR, J., CVJETIČANIN, R. (2014): Fitocenološka analiza mezofilnih šuma pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u okolini Kostajnice (Bosna i Hercegovina), *Glasnik Šumarskog fakulteta u Banjoj Luci*, No.21, p: 25-43.
 35. MACANOVIĆ, A. (2012): Ekološko-sintanomska analiza šuma pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) na području BIH, Međunarodni naučni skup „Struktura i dinamika Dinarida-Stanje, mogućnosti i perspektiva“ 2011., Posebno izdanje CXLIX, Zbornik radova, p: 201-220.
 36. RADULOVIĆ, Z. (2013): Najčešće mikoze pitomog kestena, sa posebnim osvrtom na vrstu *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. Beograd.
 37. ROANE, M., GRIFFIN, G.J., ELIKINS, J.R. (1986): Chestnut Blight, Other Endothia Diseases and the Genus *Endothia*. APS Press. St.Paul, MN.
 38. HALAMBEK, M. (1988): Istraživanja virulentne gljive *Endothia parasitica* (Murr) And. uzročnika raka kore pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill). Doktorska disertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
 39. MARINKOVIĆ, P., KARADŽIĆ, D. (1985): Najvažnije bolesti u rasadnicima, kulturama i šumama Kosova. *Šumarstvo* 2-3, p: 29-38.
 40. UŠČUPLIĆ, M. (1961): Pojava raka kestenove kore u Bosni. *Narodni šuma* XV 10-12, p: 581-588.
 41. KARADŽIĆ, D. (1992): Mogućnosti korišćenja *Penicillium rubrum*, *Trichotechium roseum* i *Trichoderma viride* u biokontroli nekih opasnih patogena šumskog drveća. *Glasnik Šumarskog fakulteta*, Beograd br. 74, p: 81-87.

42. HOWELL, C.R. (2003): Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: The history and evolution of current concepts. *Plant Dis.* 87, p: 4-10.
43. TREŠTIĆ, T., UŠČUPLIĆ, M., COLINAS, C., ROLLAND, G., GIRAUD, A., ROBIN, C. (2001): Vegetative compatibility type diversity of *Cryphonectria parasitica* populations in Bosnia-Herzegovina, Spain and France. *For. Snow Landsc. Res.* 76, 3, p: 391-396.
44. BRAGANÇA, H., SIMÕES, S., ONOFRE, N., TENREIRO, R., RIGLING, D. (2007): *Cryphonectria parasitica* in Portugal: diversity of vegetative compatibility types, mating types, and occurrence of hypovirulence. *For. Path.* 37, p:391-402.
45. PICCOLI, L.(1992): Monografia del castagno. Suoi caratteri morfologici, variegata, coltivazione, prodotti e nemici. Stabilimento Tipo-Litografico G. Spinelli, Florenz, p:178.
46. BELLINI, E. (2005): The chestnut and its resources: Images and considerations. *Acta Hort.*693 p: 85-92.
47. BOUNOUS, G. (2009): Sustainable management of the chestnut plantations to obtain quality produce. *Acta Hort.* 815, p:19-24.
48. HENNION, B. (2009): Avanzato (ur.), Following chestnut footprints (*Castanea* spp)- Cultivation and culture, folklore and history, traditions and use. *Scripta Hort.* 9, p:44-47.
49. PEREIRA-LORENZO, S., RAMOS-CABRER, A.M., DIAZ-HERNANDEZ, B., ASCASIBAR-ERRASTI, J., SAU, F., CIORDIA-ARA, M. (2001): Spanish chestnuts cultivars. *Hortic. Sci* 36 (2), p: 344-347.
50. MÍGUEZ-SOTO, B., FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. (2015): Variation in adaptive traits among and within Spanish and European populations of *Castanea sativa*: selection of trees for timber production, *New Forests*, January 2015, Volume 46, Issue 1, p: 23-50.
51. PANADIT, A.H., MIR, M.A., KOUR, A., BHAT, K.M. (2011): Selection of Chestnuts (*Castanea sativa*) in Srinagar District of the Kashmir Valley, India. *International Journal of Fruit Science*, no.11, p: 111-118.
52. ÖZGAN, Y. (2003): Investigations on Morphological and Pomological Characteristics of Chestnut Genotypes in İkizce and Şenbolluk Natural Areas of Ordu Vicinity, *Proc. IS on Sust. Use Of Plant Biodiv.* Eds. E. D. Zeyhan & Y. T. Zeyhan *Acta Hort.* 598, p: 205-210.
53. ERTAN, E. (2007): Variability in leaf and fruit morphology and in fruit composition of chestnuts (*Castanea sativa* Mill.) in the Nazilli region of Turkey, *Genet. Resources Crop Evol* 54, Springer, p: 691-699.
54. SERDAR, Ü. (1999): Selection of chestnuts (*C. sativa*) in Sinop vicinity, *Acta Hort.* 494, p: 327-332.
55. SERDAR, Ü., SOYLU, A. (1999): Selection of chestnuts (*C. sativa*) in Samsun vicinity, *Acta Hort.* 494, p: 333-338.
56. SERDAR, Ü., KURT, N. (2011): Some Leaf Characteristics are Better Morphometric Discriminators for Chestnut Genotypes, *J. Arg. Sci. Tech.* Vol. 13, p:885-894.
57. SERDAR, Ü., DEMIRSOY, H., DEMIRSOY, L. (2011a): A morphological and phenological comparison of chestnut (*Castanea*) cultivars 'Serdar' and 'Marigoule', *Australian Journal of Crop Science* 5, p: 1311-1317.
58. PEREIRA-LORENZO, S., RAMOS-CABRER, A.M., DIAZ-HERNANDEZ, B., ASCASIBAR-ERRASTI, J., SAU, F., CIORDIA-ARA, M. (2001): Spanish chestnuts cultivars. *Hortic. Sci* 36 (2), p: 344-347.
59. PEREIRA-LORENZO, S., FERNANDEZ-LOPEZ, J., MORENO-GONZALEZ, J. (1996): Variability and grouping of Northwestern Spanish chestnut cultivars. II. Isoenzymatic traits. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 121 (2) p: 190-197.
60. FURONEZ-PÉREZ, P., FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. (2008): Usefulness of 13 morphological characteristics for sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) for use in the DUS test. *Euphytica*, DOI 10.1007/s10681-008-9848-5.
61. FURONEZ-PÉREZ, P., FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. (2009): Morphological and phenological description of 38 sweet chestnut cultivars (*Castanea sativa* Mill.) in a contemporary collection. *Spanish Journal of Agricultural Research* 7 (4), p:829-843.
62. RAMOS-CABRER, A. M., PEREIRA-LORENZO, S. (2005): Genetic relationship between *Castanea sativa* Mill. trees from north-western to south Spain based on morphological traits and isoenzymes. *Genetic Resources and Crop Evolution* 52, p: 879-890.
63. GOULAO, L., VALDIVIESSO, T., SANTANA, C., MONIZ OLIVEIRA, C. (2001): Comparison between phenetic characterization using RAPD and ISSR markers and phenotypic data of cultivated chestnut (*Castanea sativa* Mill.). *Genetic Resources and Crop Evolution* 48, p: 329-338.
64. COSTA, R., RIBERIO, C., VALDIVIESSO, T., COSTA, R. S. A. (2008): Variedades de Castanha das Regiões Centro e Norte de Portugal. *Projecto Agro 448 Variedades*, Técnica Edição Instituto Nacional dos Recursos Biológicos, Lisboa, p: 1-79.
65. ALIZOTI, P.G., ARAVANPOULOS, F.A. (2005): Genetic Variation of Fruit Traits in Hellenic Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) Populations: A First Assessment, *Proc. IIIrd Intl. Chestnut Congress* Eds.: C.G. Abreu, E. Rosa & A.A. Monteiro *Acta Hort.* 693, p: 413-420.
66. BORGHETTI, M., MENOZZI, P., VENDRAMIN, G., GIANNINI, R. (1986): Morphological Variation in

- Chestnut Fruits (*Castanea sativa* Mill.) in Tuscany (Italy), *Silvae Genetica* 35, (2-3), p:124-128.
67. PONCHIA, G., BERGAMINI, A., TOMASI, G., GARDIMAN, M., FILA, G. (1993): Observations on some chestnut cultivars found in the Trento area. Proceedings of the International congress on chestnut; Spoleto Italija, 20-23. october, 1993. Perugia, p: 343-346.
 68. JACOBINI, A. (1993): Observation about ecotypes of chestnut in the Spoleto area. Proceedings of the International congress on chestnut; Spoleto Italija, 20-23. october, 1993. Perugia, p: 381-386.
 69. VILLANI, F., PIGLIUCCI, M., LAUTERI, M., CHERUBINI, M. (1992): Congruence between genetic, morphometric, and physiological data on differentiation of Turkish chestnut (*Castanea sativa*), *Genome*, 35, p: 251-256.
 70. ARAVANOPOULOS, F.A., DROUZAS, A.D., ALIZOTI, P.G. (2001): Electrophoretic and quantitative variation in chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Hellenic populations in old-growth natural and coppice stands, *For. Snow Landsc. Res.*, 76 (3), p: 429-434.
 71. IDŽOJTIĆ, M., ZEBEC, M., POLJAK, I., MEDAK, J. (2009): Variation of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) populations in Croatia according to the morphology of fruits, *Sauteria*, 18, p: 232-333.
 72. POLJAK, I., IDŽOJTIĆ, M., ZEBEC, M., PERKOVIC, N. (2012): Varijabilnost europskog pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) na području sjeverozapadne Hrvatske prema morfološkim obilježjima plodova. *Šumarski list*, 9-10, p: 479-489.
 73. PODJAVORŠEK, A., ŠTAMPAR, F., SOLAR, A., BATIČ, F. (1999): Morphological variation in chestnut (*Castanea sativa* Mill.) fruits in Slovenia. *Acta Hort.*, 494, p: 129-132.
 74. SOLAR, A., PODJAVORŠEK, A., OSTERC, G., ŠTAMPAR, F. (2001): Evaluation and comparison of domestic chestnut (*Castanea sativa* Mill.) populations in Slovenia. *For. Snow Landsc. Res.*, 76 (3), p: 455-459.
 75. SOLAR, A., PODJAVORŠEK, A., ŠTAMPAR, F. (2005): Fenotypic and fenotypic diversity of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Slovenia – opportunity for genetic improvement. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52, p: 381-394.
 76. WÜNSCH, A., HORMAZA, J.I. (2002): Cultivar identification and genetic fingerprinting of temperate fruit tree species using DNA markers. *Euphytica* 125, p: 59-67.
 77. MALVOTI, M., FINESCHI, S. (1987): Analysis of enzyme systems in chestnut (*Castanea sativa* Mill.), *Genetica agraria* 41, p: 243-256.
 78. GIANNINI, R., ROSSI, P., VENDRAMIN, G.G. (1993): Allozyme variation within and among „marrone fiorentino“ cultivated varieties. Proceedings of the International congress on chestnut, Spoleto, Italy, 20-23 October 1993. Perugia, Istituto di Coltivazioni Arboree, University of Perugia, p: 327-330.
 79. PODJAVORŠEK, A., ŠTAMPAR, F., SOLAR, A. (1997): Pomological analysis of different types of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Slovenia. *Zbornik Biotehniške fakultete Univerza Lubljani-Kmetijstvo* 69, p: 85-90.
 80. MÜLLER-STARCK, G., CONEDERA, M., FINESCHI, S. (1994): Genetic characterization of cultivated varieties of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Southern Switzerland. II. Genetic inventory based on enzyme gene markers. U: E. Antognozzi (ur.), Proceedings of the International Congress on Chestnut, 20-23 October 1993, Spoleto, Italy, 303-307.
 81. PEREIRA-LORENZO, S., FERNANDEZ-LOPEZ, J., MORENO-GONZALEZ, J. (1996): Variability and grouping of Northwestern Spanish chestnut cultivars. II. Isoenzymatic traits. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 121 (2) p: 190-197.
 82. SAWANO, M., ICHII, T., NAKANISHI, T., KOTERA, Z. (1984): Studies on identification of chestnut species and varieties by isozyme analysis. *Sci. Rpt. Faculty Agr. Kobe Univ.* 16:67-71.
 83. RAMOS-CABRER, A. M., PEREIRA-LORENZO, S. (2005): Genetic relationship between *Castanea sativa* Mill. trees from north-western to south Spain based on morphological traits and isoenzymes. *Genetic Resources and Crop Evolution* 52, p: 879-890.
 84. FINESCHI, S., MALVOLITI, M.E. (1991): Genetic conservation and genetic resources in chestnut (*Castanea sativa* Mill.) In: G. Muller-Starck and M. Ziehe (eds), *Genetic variation in European Populations of Forest Trees*, Sauerlaenders Verlag, Frankfurt am Main, p: 181-189.
 85. FINESCHI, S., TAURICHINI, D., MÜLLER-STARCK, G., M. CONEDERA, M. (1994): Genetic characterization of cultivated varieties of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Southern Switzerland. III. Analysis of RAPD's molecular markers. U: E. Antognozzi (ur.), Proceedings of the International Congress on Chestnut, 20-23 October 1993, Spoleto, Italy, p: 303-307.
 86. GALDERISI, U., CIPOLLARO, M., DIBERNARDO, C., DEMASI, L., GALANO, L., CASCINO, A. (1998): Molecular typing of Italian sweet chestnut cultivars by Random Amplified Polymorphic DNA analysis. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 73 (2), p: 259-263.
 87. ORAGUZIE, N. C., MCNEIL, D. L., PATERSON, A. M., CHAPMAN, H. (1998): Comparison of RAPD and morpho-nut markers for revealing genetic relationships between chestnut species (*Castanea* spp.) and New Zealand chestnut selections. *New Zeal. J. Crop Hort. Sci.* 26, p: 109-115.
 88. SANTANA, C., VALDIVIESSO, T., OLIVEIRA, C. M. (1999): Molecular typing of rootstock hybrids (*Castanea sativa* × *Castanea crenata*) and Portuguese *Castanea sativa* cultivars based on RAPD

- markers. *Acta Hort.* 494, p: 295–301.
89. GOULAO, L., VALDIVIESSO, T., SANTANA, C., MONIZ OLIVEIRA, C. (2001): Comparison between phenetic characterization using RAPD and ISSR markers and phenotypic data of cultivated chestnut (*Castanea sativa* Mill.). *Genetic Resources and Crop Evolution* 48, p: 329–338.
 90. BOWCOCK, A. M., RUIZ-LINARES, A., TOMFOHRDE, J., MINCH, E., KIDD, J. R., CAVALLI-SFORZA, L. L. (1994): High resolution of human evolutionary trees with polymorphic microsatellites. *Nature* 368, p: 455–457.
 91. MARINONI, D., AKKAK, A., BOUNOUS, G., EDWARDS, K. J., BOTTA, R. (2003): Development and characterization of microsatellite markers in *Castanea sativa* Mill. *Mol. Breed.* 11, p: 127–136.
 92. BUCK, E. J., HADONOU, M., JAMES, J., BLAKESLEY, D., RUSSELL, K. (2003): Isolation and characterization of polymorphic microsatellites in European chestnut (*Castanea sativa* Mill.). *Mol. Ecol. Notes* 3: 239–241.
 93. BELAJ, A., CIPRIANI, G., TESTOLINI, R., RALLO, L., TRUJILLO, I. (2004): Characterization and identification of the main Spanish and Italian olive cultivars by simple-sequence-repeat markers. *Hort. Science* 39, p: 1557–1561.
 94. BOCCACCI, P., AKKAK, A., MARINONI, D. T., BOUNOUS, G., BOTTA, R. (2004): Typing European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) cultivars using oak simple sequence repeat markers. *Hort. Science* 39 (6), p: 1212–1216.
 95. BOTTA, R., AKKAK, A., GUARALDO, P., BOUNOUS, G. (2005): Genetic characterization and nut quality of chestnut cultivars from Piedmont (Italy). U: C. G. Abreu i dr. (ur.), Proceedings of the Th ird international chestnut congress. *Acta Hort.* 693, p: 395–401.
 96. BOTTA, R., AKKAK, A., MARINONI, D., BOUNOUS, G., KAMPFER, S., STEINKELLNER, H., LEXER, C. (1999): Evaluation of microsatellite markers for characterizing chestnut cultivars. *Acta Hort.* 494, p: 277–282.
 97. BOTTA, R., MARINONI, D., BECCARO, G., AKKAK, A., BOUNOUS, G., (2001): Development of a DNA typing technique for the genetic certification of chestnut cultivars. *For. Snow Landsc. Res.* 76, p: 425–428.
 98. COSTA, R., VALDIVIESSO, T., MARUM, L., FONSECA, L., BORGES, O., SOEIRO, J., (2005): Characterization of traditional Portugese chestnut cultivars by nuclear SSRs. *Acta Hort.* 693, p: 437–440.
 99. MARTIN, A. C., GIMENEZ, M. J., ALVAREZ, J. B. (2005): Varietal identification of chestnut using microsatellites markers. *Acta Hort.* 693, p: 441–446.
 100. MARTIN, M. A., MATTIONI, C., CHERUBINI, M., TAURCHINI, D., VILLANI, F. (2010): Genetic characterization of traditional chestnut varieties in Italy using microsatellites (simple sequence repeats). *Annals of Applied Biology* 157 (1), p: 37–44.
 101. GOBBIN, D., HOHL, L., CONZA, L., JERMINI, M., GESSLER, C., CONEDERA, M. (2007): Microsatellite-based characterization of the *Castanea sativa* cultivar heritage of southern Switzerland. *Genome* 50, p: 1089–1103.
 102. CANTINI, C., AUTINO, A. (2010): Genetic characterization of Tuscan chestnut germplasm: genetic and genotypic variation among populations of three different areas. *Acta Hort.* 866, p: 233–238.
 103. POLJAK, I. (2014): Morfološka i genetska raznolikost populacija i kemijski sastav plodova europskog pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u Hrvatskoj. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Doktorska disertacija, p: 1-233.
 104. KONNERT, M. (1996): Beeinfl ussen Nutzungen einzelner Bäume di genetische Struktur von Beständen. *Die Wald.* 23, p:1284-1291.
 105. STAUB, J.E., KUHNS, L.J., MAY, B., GRUN, P. (1982): Stability of potato tuber isozymes under different storage regimes. *J. Am. Sci.* 107, p: 405-408.
 106. AGARWAL, M., SHRIVASTAVA, N., PADH, H. (2008): Advances in molecular marker techniques and their applications in plant sciences, *Plant Cell Rep* 27, p: 617-631.
 107. MATARUGA, M., ISAJEV, V., ORLOVIĆ, S. (2013): Šumski genetički resursi, Šumarski fakultet Univerziteta u Banjojuci, p: 335-345.
 108. BARRENECHE, T., BODEN C., LEXER, C., TRONTIN, J.F., FLUCH, S., STREIFF, R., PLOMION, C., ROUSSEL, G., STEINKELLNER, H., BURG, K., FAVRE, J. M., GLOSSL, J., KREMER, A. 1998: A genetic linkage map of *Quercus robur* L. (pedunculate oak) based on RAPD, SCAR, microsatellite, minisatellite, isozyme and rDNA markers. *Theoretical and Applied Genetics* 97, p: 1090-1103.
 109. SCALFI, M., TROGGIO, M., PIOVANI, P., LEONARDI, S., MAGNASCHI, G., VENDARMIN, G.G., MENOZZI, P. (2004): A RAPD, AFLP and SSR linkage map and QTL analysis in European beech (*Fagus sylvatica* L.). *Theor. Appl. Genet.* 108, p: 433-441.
 110. PEGLIA, G.P., OLIVIERI, A.M., MORGANTE, M. (1998): Twords seconde generation STS (sequence-tagged sites) linkage maps in coniferes: a genetic map Norway spruce (*Picea abies* K.). *Mol. Gen Genet.* 258, p: 466-478.
 111. SELKOE, K.A., TOONEN, R.J. (2006): Microsatellites for ecologists: a practical guide to using and

- evaluating microsatellite markers. *Ecology Letters* 9, p: 615-629.
112. FAN, H., CHU, J.Y. (2007): A brief review of short tandem repeat mutation. *Genomics Proteomics Bioinformatics*, 5, p: 7-14.
 113. ELLEGREN, H. (2004): Microsatellites: simple sequences with complex evolution. *Nature Reviews Genetics*, 5(6): 435-45.
 114. GUICHOUX, E., LAGACHE, L., WAGNER, S., CHAUMEIL, P., LÉGER, P., LEPAIS, O., LEPOITTEVIN, C., MALAUSA, T., REVARDEL, E., SALIN, F., PETIT, R.J. (2011): Current trends in microsatellite genotyping. *Molecular Ecology Resources*, 11, p: 591-611.
 115. EVERARD, J., CHRISTIE, J.M. (1995): Sweet Chestnut - Silviculture, Timber Quality and Yield in the Forest of Dean. *Forestry* 68(2), p: 133-144.
 116. PIVIDORI, M., ARMANDO, F., CONEDERA, M. (2005): Post cultural dynamics in a mixed chestnut coppice at its ecological border. In: *Proceedings of the Third International Chestnut* (Ed.: Abreu C.G., Rosa, E., Monteiro, A.A.). *Acta Horticulturae* 693, p: 219-224.
 117. ALVAREZ-ALVAREZ, P., DIAZ-VARELA, E., CAMARA-OBREGON, A., AFIF-KHOURI, E. (2010): Relating growth and nutrition to site factors in young chestnut plantations established on agricultural and forest land in northern Spain. *Agroforestry Systems* 79(3), p: 291-301.
 118. RADGLOU, K., RAFTOYANNIS, Y., HALIVOPOULOS, G. (2003): The effects of planting date and seedling quality on field performance of *Castanea sativa* Mill. and *Quercus frainetto* Ten. Seedlings. *Forestry* 76(5), p:569-578.
 119. ZYSSET, M., BRUNNER, I., FREY, B., BLASER, P. (1996): Response of European chestnut to varying calcium/aluminum ratios. *Journal of Environmental Quality* 25(4), p: 702-708.
 120. ATES, S., AKYILDIZ, M.H., OZDEMIR, H., GUMUSKAYA, E. (2010): Technological and chemical properties of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) wood after heat treatment. *Romanian Biotechnological Letters* 15(1), p: 4949-4958.
 121. CLAIR, B., RUELLE, J., THIBAUT, B. (2003): Relationship between growth stress, mechanical-physical properties and proportion of fibre with gelatinous layer in chestnut (*Castanea sativa* Mill.). *Holzforschung* 57(2), p: 189-195.
 122. FONTI, P., MACCHIONI, N., THIBAUT, B. (2002): Ring shake in chestnut (*Castanea sativa* Mill.): State of the art. *Annals Of Forest Science* 59 (2), p: 129-140.
 123. GUNDUZ, G., AYDEMIR, D., KAYGIN, B., AYTEKIN, A. (2009): The effect of treatment time on dimensionally stability, moisture content and mechanical properties of heat treated Anatolian chestnut (*Castanea Sativa* Mill.) wood. *Wood Research* 54(2), p: 117-126.
 124. CANAS, S., CALDEIRA, I., BELCHIOR, A. P. (2009): Comparison of alternative systems for the ageing of wine brandy. Wood shape and wood botanical species effect. *Ciencia E Tecnica Vitivinicola* 24(2), p: 91-99.
 125. MARINO, R. A., FERNANDEZ, M. E., FERNANDEZ-RODRIGUEZ, C., MENDEZ, M. (2010): Detection of pith location in chestnut lumber (*Castanea sativa* Mill.) by means of acoustic tomography and longitudinal stress-wave velocity. *European Journal Of Wood And Wood Products* 68(2), p: 197-206.
 126. OZGAN, E., KAP, T. (2008): Investigating the performance of the "L" type frame construction corner junctions exposed to the inclining moment. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University* 23 (2), p: 385-394.
 127. HARDMAN, E.W. (2002): Omega-3 fatty acids to augment cancer therapy. *Journal of Nutrition* 132, p: 3508-3512.
 128. SENTER, S.D., PAYNE, J.A., MILLER, G., ANAGNOSAKIS, S.L. (1994): Comparison of total lipids, fatty acids sugars and non-volatile organic acids in nuts from four *Castanea* species. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 65, p: 223-227.
 129. BARREIRA, J., CASAL, S., FERREIRA, I., OLIVEIRA, M. B., PEREIRA, J.A. (2009): Nutritional, Fatty Acid and Triacylglycerol Profiles of *Castanea sativa* Mill. Cultivars: A Compositional and Chemometric Approach. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 57(7), p: 2836-2842.
 130. DE VASCONCELOS, M.D.B.M., BENNETT, R.N., ROSA, E.A.S., FERREIRA-CARDOSO, J.V. (2010b): Composition of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and association with health effects: fresh and processed products. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 90(10), p: 1578-1589.
 131. DE VASCONCELOS, M.D.B.M., BENNETT, R.N., ROSA, E.A.S., FERREIRA-CARDOSO, J.V. (2009): Industrial processing effects on chestnut fruits (*Castanea sativa* Mill.). 2. Crude protein, free amino acids and phenolic phytochemicals *International Journal of Food Science and Technology* 44(12), p:2613-2619.
 132. VAZQUEZ, G., CALVO, M., FREIRE, M.S., GONZALEZ-ALVAREZ, J., ANTORRENA ,G. (2009): Chestnut shell as heavy metal adsorbent: Optimization study of lead, copper and zinc cations removal. *Journal of Hazardous Materials* 172 (2-3), p: 1402-1414.
 133. SUČIĆ J. (1953a): Rasprostranjenost pitomog kestena na području Bosne i Hercegovine. *Narodni šumar* 7(9-10), p: 361-378.

- 134.SUČIĆ, J. (1953b): O arelu pitomog kestena na području Srebrenice, sa kratkim osvrtom na ostala nalazišta u Bosni i Hercegovini, NP „Oslobođenje“, Sarajevo, p: 10-55.
- 135.WRABER, M. (1958): Biljnosociološki prikaz kestenovih šuma Bosne i Hercegovine, Godišnjak biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu 9 (1-2), p:139-182.
- 136.GLIŠIĆ, M. (1954). Prilog poznavanju fitocenoza pitomog kestena i bukve u Bosni. Šumarstvo II, 7(3), 162–174.
- 137.MUJIĆ, I., IBRAHIMPAŠIĆ, J., JAHIĆ, S., BAJRAMOVIĆ, M., ALIBABIĆ, V. (2006b): Kvalitativne karakteristike sviježeg kestena (*Castanea sativa*) sa područja Unsko-Sanskog kantona, Radovi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, godina LI br.57, p: 27-34.
- 138.MUJIĆ, I., JAHIĆ, S., IBRAHIMPAŠIĆ, J., ALIBABIĆ, V. (2006a): Nutritivne karakteristike prerađenog kestena (*Castanea sativa*) sa područja Unsko-Sanskog kantona i usporedba sa nutritivno sličnim namirnicama, Radovi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, godina LI br.57, p: 125-136.
- 139.MUJIĆ, I., ALIBABIĆ, V., ŽIVKOVIĆ, J., JAHIĆ, S., JOKIĆ, S., PRGOMET, Ž., TUZLAK, Z. (2010): Morphological characteristics of *Castanea sativa* from the area Una-Sana canton, Journal Central European Agriculture Vol.11, No. 2, p:185-190.
- 140.DANIČIĆ, V., ISAJEV, V., MATARUGA, M. (2008): Hemijski sastav ploda pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill) na području BiH, Glasnik Šumarskog fakulteta u Banjoj Luci, No. 9, pp. 41-46.
- 141.MIČIĆ, N., ČORDAŠ, D., BALIĆ, D. (1987): Karakteristike ploda nekih tipova pitomog (evropskog) kestena, Jugosl. voćar 21, p: 11-16.
- 142.LOJO, A. (2000): Taksacione osnove za gazdovanje šumama pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) na području Cazinske Krajine, Magistarski rad, Šumarski fakultet Univerzitet u Sarajevu.
- 143.SKENDER, A. (2010): Genetska i pomološka varijabilnost populacije pitomog kestena u Bosni i Hercegovini, Doktorska disertacija, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Sarajevo, Univerzitet u Sarajevu, p: 1-92.
- 144.MUJAGIĆ-PAŠIĆ, A., BALLIAN, D. (2012): Variability of the sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) based on the morphological properties of the leaf in natural populations of Bosanka Krajina, Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo, No1, p: 57-69.
- 145.ČOPIĆ, M. (2014): Organogeneza muškog gametofita pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u regionu Potkozarje, Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.

3) Допринос тезе у рјешавању изучаваног проблема истраживања

Из анализе резултата досадашњих истраживања је јасно наглашено да је тема истраживања врло актуелна како са аспекта научних истраживања, тако и са аспекта практичне примјене резултата истраживања.

Проучавање и унапријеђење усмјерног коришћења биоеколошког потенцијала питомог kestena у природним популацијама ове врсте у Босни и Херцеговини, дијелом је реализовано у овој тези. Обављена истраживања су неопходна, како са научног аспекта - у активностима на изради мреже банке гена дрвећа Европе и очувања и усмјереног коришћења генофонда ове врсте методама *in situ* и *ex situ* конзервације тако и са привредног аспекта. На основу резултата истраживања у овој тези као и валоризације питомог kestena у склопу других општекорисних функција шума, може се закључити да је неопходно и ургентно унапријеђење повећања површина под кестеновим шумама у Босни и Херцеговини.

Резултати овог рада су допринос побољшања и ревитализације стања шума питомог kestena и прилог методама рада при будућем оснивању намјенских плантажа питомог kestena. Добијени резултати су основа за даље оплемењивање питомог kestena, за подстицање ширења ареала питомог kestena на површинама погодним за узгој ове врсте у Босни и Херцеговини, као и његове валоризације у склопу општекорисних функција шума.

4) Очекивани научни и прагматични доприноси дисертације

Кандидат мр Вања Даничић кроз истраживања у докторској дисертацији нас је ближе упознала са биодиверзитетом питомог kestena, на еколошком и генетичком нивоу, у популацијама на простору Босне и Херцеговине, које је реализовано кроз низ сукцесивних и повезаних истраживања. На основу проученог дијела еколошког и генетског диверзитета питомог kestena, дате су пропоруке за усмјерено коришћење ове врсте за потребе шумарства и воћарства.

Добијени резултати су основа за реализацију циљева у правцу даљег развоја и

примјене програма оплемењивања питомог кестена. Усмјерено коришћење потенцијала питомог кестена, на нивоу селекционисаних популација и тест стабала унутар постојећих састојина у Босни и Херцеговини, полазна је основа за унапријеђење производње сјемена, садног материјала и будуће биотехничке радове при подизању шума ове врсте различитих намјена. Производњом садног материјала од сјемена познатог поријекла и проучених општих еколошких одлика популација из којих оно потиче, кључна је основа унапријеђења подизања стабилних и продуктивних шума и плантажа ове врсте.

Такође добијени резултати о унутарпопулационој и међупопулационој варијабилности послужиће као основа за подузимање мјера за очувања генетичких ресурса ове угрожене племените врсте.

- 1) Укратко истаћи разлог због којих су истраживања предузета и представити проблем, предмет, циљеве и хипотезе;
- 2) На основу прегледа литературе сажето приказати резултате претходних истраживања у вези проблема који је истраживан (водити рачуна да обухвата најновија и најзначајнија сазнања из те области код нас и у свијету);
- 3) Навести допринос тезе у рјешавању изучаваног предмета истраживања;
- 4) Навести очекиване научне и прагматичне доприносе дисертације.

V МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

1) Материјал који је обрађиван и критеријуми његовог избора

Фокус истраживања, презентованих у докторској дисертацији мр Вање Даничић, јесу природне популације питомог кестена у Босни и Херцеговини. Узорком су обухваћене састојине на шест локалитета са различитим еколошко – вегетацијским карактеристикама које обухватају сјеверозападно подручје БиХ; Бужим, Костајница, Приједор, Бањалука, источни дио; Братунац и подручје сјеверне Херцеговине; Коњиц.

На сваком од шест изабраних локалитета, примјеном метода индивидуалне селекције, селекционисано је по 15 индивидуа на сваком локалитету, која су према фенотипским својствима супериорнија у односу на друга стабла у популацији. Са селекционисаних индивидуа сакупљани су узорци за морфометријску анализу и квалитативна својства плода, морфометријску анализу листа и вршен је премјер таксационих елемената. Поред изабраних фенотипских 15 најбољих тест стабала, методом случајног узорка селекционисано још по 35 стабала просторно дистрибуираних по цијелој популацији са којих су узети узорци за генетичку анализу. Укупан број стабала чија су генетска својства лабораторијски анализирана у свакој популацији био је (15+35) – укупно 50. Сумарно, свих шест селекционисаних популација питомог кестена у анализама било је заступљено са 300 стабала. Селекцијом је обухваћено 6 популација питомог кестена, које се својом просторном дистрибуцијом могу сматрати добрим репрезентом еколошко-вегетацијске разноликости Босне и Херцеговине, а узорак од 300 тест стабала је поуздан за упознавање варијабилитета и давање смјерница за усмјерено коришћење ове врсте.

2) Метод истраживања

Кандидат је у уводним разматрањима у оквиру докторске дисертације указао на актуелност и потребу проведених истраживања. Методологија рада кандидата при изради докторске дисертације може се систематизовати у неколико фаза односно међусобно повезаних цјелина, и то:

- прикупљање, анализа и систематизација досадашњих истраживања,
- теренска истраживања,
- лабораторијска истраживања,
- статистичка обрада резултата.

Примјеном метода индивидуалне селекције, селекционисано је по 15 индивидуа на

сваком локалитету, која су према фенотипским својствима супериорнија у односу на друга стабла у популацији. На свим селекционисаним стаблима питомог кестена извршен је премјер пречника као и висина стабала и то тотална висина и висина до прве зелене гране. По упутству UPOV (*Union Internationale pour la Protection des Obtentions Vegetales*) је утврђена оцјена крошње тј. хабитуса за селекционисана стабла, облик врха листа, облик основе листа и облик маргине листа. Листови за морфометријску анализу скупљани су у двогодишњем вегетацијском периоду и то 40 листова по тест стаблу гдје је на сваком листу мјерено, бројано, опажано и изведено 13 карактеристика.

За морфометријску анализу плода сакупљани су узорци у двогодишњем периоду са истих стабала са којих су се сакупљали и листови за морфометријску анализу. Сакупљано је 30 здравих плодова по тест стаблу. Помолошка анализа је рађена према UPOV методу и анализирано је 14 карактеристика плодова, гдје поред мјерених и изведених величина утврђени су облик и боја плода. Анализа клијавости и анализа нутритивних вриједности плода вршила се на популационом нивоу, такође у двогодишњем периоду. Испитивање квалитета плода рађена су по ISTA стандардима и примјењиван је директни и индиректни (TTZ) метод. Испитивање параметара садржаја воде, садржаја пепела и укупни шећери рађени су по Правилнику о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа воћа и поврћа, док остале анализе плода рађене су по стандардима JUS/ISO 937/1992; JUS/ISO 1443/1992 и BS EN ISO 10520/1998.

За молекуларно-генетичку анализу прикупљани су узорци зимских гранчица тј. зимских пупољака. Изолација ДНК из зимских пупољака рађена је по методу АТМАВ описан по Dumolin et al. (1995). Генетичка структура селекционисаних стабала питомог кестена обављена је примјеном микросателита SSR маркер –*Simple Sequence Repeats*. Извршена је генотипизација 287 индивидуа са високо полиморфним микросателит прајмерима ICMA004, ICMA018, ICMA023, QpZAG15 (Cy5), ICMA007, ICMA020 i QrZAG7 (Cy5). Вишеструка PCR реакција је обављена помоћу флуоросцентних маркера у двије комбинације. Дужина PCR фрагмената је одређена помоћу аутоматизираних секвенцера (CEQ8000 Beckman - Coulter) и анализирана помоћу интерне стандардне величине. Анализа дужине фрагмената и позиције алела је проведена употребом биоанализатора CEQ8000 (*Beckman- Coulter*).

2.1. У односу на савремена достигнућа, примјењене научне методе су адекватне и тачне, а дефинисана методологија рада научно и стручно исправна и потпуна.

2.2. План истраживања које је кандидат дао приликом пријаве докторске дисертације је остао непромјењен.

2.3. Генетичка, морфолошка и помолошка карактеризација природних популација питомог кестена у БиХ извршена је на већем броју популација и индивидуа него што је то урађено у досадашњим истраживањима на овом подручју. На основу свих испитиваних параметара могуће је било дати јасне и валидне закључке.

2.4. Статистичка обрада података је адекватна, свеобухватна, а одређена је у складу са предметом и материјалом истраживања. У раду су коришћени основни статистички параметри дескриптивне статистике, примјењена је анализа варијансе са једним фактором (ANOVA) и двофакторијална анализа (MANOVA). Примјењиван је мултиваријантни статистички метод Кластер анализа и мултиваријантни метод дискриминантне анализе. За статистичку обраду генетских анализа коришћено је 10 савремених софтверских програма (PGDSpider, Gen AEx, F-STAT, Micro-Checker, ARLIQUIN, Bottleneck, Structure, Structure Harvester, Past и DendroUPGM).

- 1) Објаснити материјал који је обрађиван, критеријуме који су узети у обзир за избор материјала;
- 2) Дати кратак увид у применијењени метод истраживања при чему је важно оцијенити сљедеће:
 1. Да ли су применијењене методе истраживања адекватне, довољно тачне и савремене, имајући у виду достигнућа на том пољу у свјетским нивоима;
 2. Да ли је дошло до промјене у односу на план истраживања који је дат приликом пријаве докторске тезе, ако јесте зашто;
 3. Да ли испитивани параметри дају довољно елемената или је требало испитивати још неке, за поуздано истраживање;
 4. Да ли је статистичка обрада података адекватна.

VI РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА

1) Резултати истраживања и њихов научни допринос

Узимајући у обзир актуелност проблематике и досадашња истраживања, а увидом у резултате проведених теренских и лабораторијских истраживања презентованих у оквиру докторске дисертације мр Вање Даничић, Комисија закључује да су остварени сљедећи научни резултати и доприноси:

- Извршена је свеобухватна и исцрпна анализа досадашњих истраживања која су детаљно презентована према проблематици и циљевима истраживања. То свакако указује на актуелност теме и значајан допринос кандидата у изучавању диверзитета и варијабилитета питомог кестена. Уочен је недовољан број истраживања везано за питоми кестен у природним популацијама на подручју БиХ.
- Вишегодишња истраживања популација питомог кестена (*Castanea sativa* Mill.) на подручју Босне и Херцеговине обухватила су шест природних популација питомог кестена на подручју сјеверозападне, источне и јужне Босне и Херцеговине (Бужим, Костајница, Приједор, Бањалука, Братунац и Коњиц). На основу проученог дијела еколошког диверзитета извршена је анализа климе, анализа земљишта, дата фитоценолошка обрада фитоценоза у истраживаним популацијама и на овај начин извршена је обрада сваког локалитета који чини једну потпуно заокружену цијелину.
- Истраживања су обављена примјеном морфолошких, биохемијских и генетичких анализа на нивоу селекционисаних популација и тест стабала питомог кестена. Проведена је серија морфолошких истраживања листа и плода, физиолошка истраживања у контролисаним условима као и молекуларно генетска истраживања. Проучавањем биоколошког варијабилитета питомог кестена вршена су детаљна осматрања, мјерења и статистичка обрада података гдје се јасно сагледава индивидуална и групна варијабилност појединих органа (лист и плод) и морфолошких карактеристика те дијапазон варијабилитета као и у којој мјери тај варијабилитет је условљен факторима спољашне средине.
- Резултати морфометријске анализе листа примјеном мултиваријантне кластер анализе није довела до резултата географске издиференцираности популација за морфометријска својства листа док за морфометријска својства плода је дошло до географске издиференцираности популација. Мултиваријантна дискриминациона анализа је за својства листа и плода показала јасно одступање популације Коњиц и Бањалука од осталих истраживаних популација.
- Поред значаја анализе морфолошких одлика плода, резултати проучавања хемијског састава плода које је кандидат обрадио, битни су за будуће програме оплемењивања питомог кестена на квалитативна својства плода.
- Молекуларна анализа генетске структуре природних популација питомог кестена анализирана је помоћу 6 микросателитских генских локуса, при анализи од 287 индивидуа. Молекуларна генетска анализа обухватила је просјечан број алела, присуство/одсуство нул алела, ефективан број алела, Hardy-Weinbergovu

равнотежу, индекс генетичке диференцијације, анализу молекуларне варијансе, Nei генетичку дистанцу, корелације просторног распореда Nei генетичке дистанце и индекса генетичке диференцијације, генетичко уско грло, координатну анализу, кластер анализу и анализу популацијске структура. Анализом алелне разноликости у посматраним локусима, преко 30 алела имају популација Бужим, Костајница и Коњиц, а популација Братунац најмањи број алела. Фиксацијски индекс показује негативне вриједности за пет популација и мале позитивне вриједности за популацију Костајница али без значајнијег инбридинга у популацији. Јединствени алели нису забиљежени у популацији Бања Лука и популацији Приједор док су највише заступљени у популацији Бужим и популацији Коњиц. Највећу генетску диференцијацију показује популација Коњиц. Све истраживане популације се налазе у Hardy-Weinbergovoj равнотежи. Статистички сигнификантне вриједности индекса генетичке диференцијације утврђене су за све парове популација. Анализа молекуларне варијансе (AMOVA) показала је да већина генетичке разноликости посљедица је разлика између јединки унутар популација, док остатак генетичке разноликости је посљедица разлика између популација. Координатна анализа и кластер анализа су у складу и одвајају популације Коњиц и Бањалука од осталих истраживаних популација. Анализа популацијске структуре упућује на постојање два генска скупа гдје популације Коњиц и Бањалука припадају једној изворној популацији, док остале истраживане популације припадају другој изворној популацији.

- На основу синтезе података генетске анализе може се закључити да и поред уског и испрекиданог распрострањења питомог кестена у Босни и Херцеговини, постоји висок степен његове генетске варијабилности у истраживаним популацијама што показује да питоми кестен посједује потенцијал за успјешно гајење на различитим стаништима. Познавање генетичке варијабилности питомог кестена може осигурати да се на подручју БиХ донесу планови за обнову шума питомог кестена, њену реинтродукцију, као и очување генетичке разноликости методом *in situ* и *ex situ*.
- Практична корист проведених истраживања је врло значајна. Добијеним резултатима обављених истраживања створена је основа за планско коришћење генетског потенцијала селекционисаних популација и тест стабала питомог кестена. На основу података из докторске дисертације и синтезом резултата могу се донијети одговарајуће препоруке за очување генетске, биолошке разноврсности популација као и саме обнове популација питомог кестена.

2) Критичност и коректност тумачења резултата

Истраживања у овој докторској дисертацији су обимна и са великим бројем података. Кандидат је презентовао резултате истраживања на јасан, правилан и технички исправан начин. Коришћен је велики број графичких и табеларних приказа добијених резултата. Кандидат је врло јасно објаснио и повезао добијене резултате. Испољена је јасна критичност у доношењу закључака о властитим истраживањима и њиховој подударности односно евентуалним разликама у односу на истраживања других аутора.

3) Нова сазнања и будући правци истраживања

Истраживања у оквиру докторске дисертације кандидата мр Вање Даничић, представљају прва детаљна истраживања генетичког диверзитета природних популација питомог кестена на подручју БиХ. Оваквих истраживања нема довољно

на нашем простору. Кандидат поред тога што упознаје нас са генетичким диверзитетом и варијабилношћу морфолошких и помолошких као и хемијских карактеристика плода, упућује нас на могуће правце будућих истраживања. Полазећи од састојинских прилика шума у којима се јавља питоми кестен, као и потреба шумарске струке и његовог помолошког потенцијала даљи рад на оплемењивању питомог кестена треба обављати у два смјера. Неопходно је наставити и осавременили активности у циљу побољшања стабилности, продуктивности и генетског богатства природних популација питомог кестена уз истовремено интензивирање синтетских метода оплемењивања у циљу добијања нових генотипова и хибрида који ће бити бољи према вриједностима циљних карактеристика.

Првом етапом рада, примјеном методе масовне селекције, треба ревидирати већ изабране и по потреби издвојити нове популације питомог кестена тако да се обухвати његово вертикално и хоризонтално распрострањење у Босни и Херцеговини.

Методом индивидуалне селекције наставити издвајање већег броја тест стабала у селекционисаним популацијама. Субпопулације, треба тестирати у мрежи теренских експеримената. Селекцију генотипова – тест стабла – треба обавити у свим регионима Босне и Херцеговине како би се потпуније обухватиле потенцијалне вриједности његове еколошке, ценолошке и генетичке разноликости. У специјализованим културама и сјеменским плантажама друге и наредних генерација, створити услове за вишедеценијску производњу сортног сјемена питомог кестена.

- 1) Укратко навести резултате до којих је кандидат дошао;
- 2) Оцијенити да ли су добијени резултати јасно приказани, правилно, логично и јасно тумачени, упоређујући са резултатима других аутора и да ли је кандидат при томе испољавао довољно критичности;
- 3) Посебно је важно истаћи до којих нових сазнања се дошло у истраживању, који је њихов теоријски и практични допринос, као и који нови истраживачки задаци се на основу њих могу утврдити или назирати.

VII ЗАКЉУЧАК И ПРИЈЕДЛОГ

Дисертација мр Вање Даничић под називом „Генетички диверзитет и морфолошко-помолошки варијабилитет популација питомог кестена (*Castanea sativa* Mill.) у Босни и Херцеговини“, урађена је у складу са савременим принципима и методологијом научно-истраживачког рада, те у складу са постављеним образложењима које је кандидат дао приликом пријаве теме. Дисертација садржи све неопходне елементе које захтијева савремени научно-истраживачки рад, као што су теоретска, теренска и лабораторијска истраживања. Сви елементи су изложени на јасан и конкретан начин, са научним утемељењем. Спроведено истраживање генетичког диверзитета, морфолошког и помолошког варијабилитета у босанско-херцеговачким популацијама питомог кестена представља међу првим овако детаљним истраживањима.

Допринос докторске дисертације кандидата мр Вање Даничић се односи на упознавање еколошког, унутарврсног и генетског диверзитета питомог кестена при чему је указана важност кестенових шума за шумарство Босне и Херцеговине и дате препоруке за усмјерено коришћење ове врсте за потребе шумарства и воћарства. Добијени и презентовани резултати истраживања првенствено могу доприињети развоју учинковитијих планова очувања и газдовања овим економски важним племенитим лишћарем.

На основу прегледа и анализе достављене дисертације Комисија констатује да докторска дисертација кандидата мр Вање Даничић представља, са теоријског и практичног становишта, самосталан и оригиналан научни допринос у истраживању генетичког, морфолошког и помолошког варијабилитета природних популација питомог кестена у БиХ.

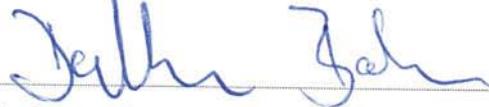
Комисија **једногласно даје позитивну оцјену урађеној докторској дисертацији** кандидата мр Вање Даничић под називом „Генетички диверзитет и морфолошко-помолошки варијабилитет популација питомог кестена (*Castanea sativa* Mill.) у Босни и Херцеговини“ и предлаже Наставно-научном вијећу Шумарског факултета и Сенату Универзитета у Бањој Луци, да прихвате позитиван Извјештај о оцјени докторске дисертације и покрену поступак јавне одбране.

- 1) Навести најзначајније чињенице што тези даје научну вриједност, ако исте постоје дати позитивну вриједност самој тези;
- 2) На основу укупне оцјене дисертације комисија предлаже:
 - да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана,
 - да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни или измијени) или
 - да се докторска дисертација одбија.

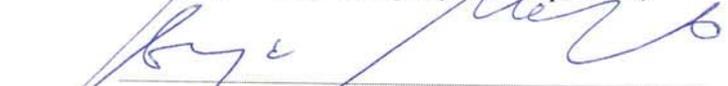
У Сарајеву, Београду и Бањалуци
Датум : 12.07.2018. год.

ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

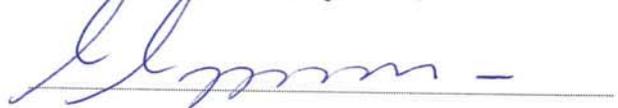
1. Др Далибор Баллиан, ред. професор,
Шумарски факултет, Универзитет у
Сарајеву, предсједник,



2. Др Василије Исајев, редовни професор у
пензији, Шумарски факултет,
Универзитет у Београду, ментор, члан,



3. Др Милан Матаруга, редовни професор,
Шумарски факултет, Универзитет у
Бањој Луци, коментор, члан,



ИЗДВОЈЕНО МИШЉЕЊЕ: Члан комисије који не жели да потпише извјештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извјештај образложење, односно разлог због којих не жели да потпише извјештај.