

ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовао комисију</p> <p>Наставно-научно веће Пољопривредног факултета, на седници одржаној 23. децембра 2010. године, што је потврђено на Сенату Универзитета 21. јануара 2011.</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. Др Владислав Огњанов, редовни професор за ужу научну област воћарство, биран у звање 17.12.2001. године, запослен на Пољопривредном факултету у Новом Саду.</p> <p>2. Др Ивана Максимовић, редовни професор за ужу научну област физиологија биљака, бирана у звање 24.05.2007. године, запослена на Пољопривредном факултету у Новом Саду.</p> <p>3. Др Лана Зорић, доцент за ужу научну област ботаника, бирана у звање 01.07.2009. запослена на Природно математичком факултету у Новом Саду.</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Мирјана, Жарко, Љубојевић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p>22.08.1984. Србобран, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Пољопривредни факултет, Нови Сад, студијски програм Генетика, оплемењивање биљака и семенарство. Стечено звање дипломирани инжењер пољопривреде – мастер.</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>Година уписа на докторске студије школска 2008/09, смер Агрономија.</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„Генетички диверзитет вишње у оплемењивању слабобујних вегетативних подлога“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикана и сл.

Воћарска производња представља дугорочну инвестицију где су главни циљеви смањење трошкова и интензивирање производње. Избор подлоге је од подједнаке важности као и избор сортимената и агротехнике. Мали број признатих слабобујних подлога за вишњу и трешњу у свету, као и њихова слаба адаптивност на услове семи-аридне климе каква влада у Србији, наводе на потребу стварања нових, слабобујних и адаптабилних подлога користећи генофонд вишње са подручја Балканског полуострва као секундарног центра дивергентности. У ту сврху је у периоду 2008-2011 мапирано, колекционисано и комплетно оцењено 11 генотипова степске вишње са подручја Фрушке горе, 12 генотипова облачинске вишње из околине Прокупља и 4 генотипа облачинске вишње из околине Смедерева. Утврђена је значајна генотипска и фенотипска варијабилност испитиваног материјала, одакле је било могуће издвојити неколико веома интересантних генотипова степске вишње – СВ2, СВ7 и СВ8, као и облачинске вишње – ОВ31 и ОВ32. У циљу скраћења периода селекције слабобујних подлога, испитане су методе предселекције на нивоу морфологије и анатомије кореновог система и гранчица. Утврђена је различита архитектура кореновог система водећих подлога за вишњу и трешњу као и селекције облачинске вишње, на основу чега се дошло до закључка да прожимање супстрата кореновим системом облачинске вишње није довољно да држи садницу сигурно, него је неопходно постављање наслона у првих неколико година. Метода утврђивања укупне и активне површине потапањем корена у раствор метиленског плавог прави је показатељ радијалне проводивости воде и минералних материја у кореновом систему и један од поузданих параметара предвиђања бујности потенцијалних подлога. На основу детаљне анатомске карактеризације двогодишњих корена, двогодишњих и једногодишњих грана, утврђено је да је метода поуздано средство у предвиђању бујности потенцијалних подлога у оквиру врста и међуврсних хибрида рода *Prunus*, изузев врсте *Prunus cerasus* где је уочено да други параметри имају кључну улогу у редукцији бујности накалемљених сорти. Смањење бујности сорти трешње накалемљених на ову подлогу последица су физиолошких карактеристика и генетичке конституције саме врсте, те се даља испитивања морају усмерити у том правцу. Утврђене су особине ксилема од највећег значаја у предвиђању бујности (фреквенција трахеја, површина трахеја, проценат површине трахеја на попречном пресеку корена и гранчица), а на основу истих су издвојени генотипови СВ2, СВ4, ОВ12, ОВ33 и ОВ34 од којих се очекује слаба до умерена бујност, чије ће се карактеристике даље проверити у компаративним огледима са калемљењем.

С обзиром да је оплемењивање подлога дуготрајан процес, израђен је концепт оплемењивања и развијен методолошки пут реализације тога концепта. Моделом је дефинисан изглед фенотипа, и његова генетичка структура у светлу јасно дефинисаних услова средине.

Докторска дисертација је написана на 170 страна, компјутером писаног текста. Садржи 45 табела, 20 графикана, 26 слика и 213 навода литературе. Поред овога, дисертација садржи и кључну документацијску информацију са изводом на српском и енглеском језику, садржај и биографију кандидата. Рад садржи следећа поглавља: Увод и Циљ истраживања, Преглед литературе, Радна хипотеза, Материјал и методе рада, Резултати истраживања, Дискусија, Закључак, Литература и Прилоге. На крају дисертације налази се биографија кандидаткиње.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

УВОД И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Увод докторске дисертације садржи преглед историје гајења и главних смерница у оплемењивању подлога за вишњу и трешњу, опис проблема са којима се суочава воћарска производња, као и главне биолошке карактеристике испитиваних врста. У уводу се истиче генетичка варијабилност припадника рода *Prunus*, подрода *Cerasus*. Дати су главни циљеви рада који обухватају две велике целине. Први задатак истраживања је морфолошка карактеризација параметара вегетативног пораста облачинске вишње (*Prunus cerasus*) и степске вишње (*Prunus fruticosa*), као и њихова помолошка карактеризација у циљу утврђивања генетичке варијабилности. Други део полази од хипотезе да је утицај подлоге од великог значаја за редуковање усвајања воде и оптимизацију пораста и бујности стабала, као и продуктивности воћака, те је циљ развијање методе предселекције слабобујних подлога употребом савремених морфолошких анализа кореновог система и анатомских истраживања секундарне грађе корена и гранчица (једногодишњих летораста и двогодишњих стабала и подлога). Задатак детаљног описа кореновог система је архитектурна и морфометријска анализа, као и утврђивање њихових корелационих веза, у циљу оптимизације метода и одабира најважнијих и најинформативнијих параметара у предвиђању бујности и понашања будућих подлога.

Крајњи циљ ових истраживања је развијање метода предселекције слабобујних подлога, као и издвајање селекција као потенцијалних слабобујних подлога из јединствене гермплазме Балканског полуострва, као секундарног центра дивергентности трешње и вишње.

Комисија је сагласна да је кандидаткиња у уводу докторске дисертације дала све потребне информације о теми односно проблематици којом се иста бави.

ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Кроз преглед литературе дат је целокупан истраживачки рад на оплемењивању подлога који је у вези са темом дисертације. Да би се сагледала важност проучаваних врста у овом поглављу дати су подаци о генетичком диверзитету обичне и степске вишње, као и њихов досадашњи значај и коришћење њихове гермплазме у оплемењивању подлога за вишњу и трешњу. Кандидат скреће пажњу на неке од најважнијих подлога у свету и код нас, као и на њихов мањи или већи позитивни утицај на општу бујност биљака и плодоношење. Детаљно је дат преглед досадашњих истраживања у области различитих механизма деловања подлоге у смањењу бујности племке. Преглед литературе садржи и детаљан увид у велики број карактеристика кореновог система и значај истих у успешности снабдевања биљке водом и минералним материјама, као и општем развоју биљака. Приказани су досадашњи резултати у области размножавања вегетативних подлога зрелим, зеленим резницама и микропропагацијом, будући да је то веома важан део оплемењивања нових подлога воћака. Истраживања која се наводе су савремена, а поткрепљена су истраживањима старијег датума.

Из приказаног прегледа литературе Комисија закључује да је кандидаткиња детаљно упозната са најновијим истраживањима која су везана за проучавану проблематику.

РАДНА ХИПОТЕЗА

На основу проучене литературе кандидат је правилно формулисао радну хипотезу. У раду се полази од претпоставке да ће се међу испитиваним генотиповима степске и облачинске вишње испољити значајна генетичка варијабилност у погледу великог броја морфолошких и морфометријских особина. Очекује се да међу одабраним генотиповима постоје поједини са повољним анатомским карактеристикама корена и гранчица са становишта селекције слабобујних подлога, са ниским односом ксилема и флоема и ниским процентуалним учешћем трахеја малог пречника. Претпоставља се да метода утврђивања укупне и активне површине кореновог система и савремена анатомска карактеризација корена и гранчица могу да се примене као поуздан метод предселекције слабобујних подлога. Крајња хипотеза је да ће се унутар генетичких ресурса степске и облачинске вишње издвојити поједини генотипови методом предселекције на бази анатомских карактеристика корена и гранчица, адаптирани на услове умерено континенталне до полу аридне климе, каква влада

на територији Србије и једноставни за брзо умножавање.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

У овом поглављу кандидаткиња је приказала биљне врсте које су обухваћене дисертацијом, дала приказ локалитета на којима су индивидуе колекционисане и мапиране, као и методе којима се вршило оцењивање морфолошких параметара надземног дела. Детаљно је дат преглед већег броја метода за карактеризацију кореновог система и појединачних корена. Описана је метода узорковања и анатомске анализе летораста и двогодишњих корена и стабала, и дата формула за израчунавање теоријске хидрауличне проводљивости базиране на полупречницима трахеја. Такође, описани су и статистички методи коришћени у дисертацији.

Комисија закључује да је почетни материјал методолошки пажљиво узоркован и колекционисан, методе анализе материјала су у сагласности са постављеним циљевима, а за оцену добијених резултата примењене су одговарајуће статистичке методе.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Приказивање резултата, као и њихово тумачење у складу је са постављеним циљем истраживања. Дисертација даје својеврстан увид у генетички диверзитет испитиваног материјала кроз морфологију надземног дела и помолошке карактеристике плодова. Графички је приказано мапирање угрожених генотипова степске вишње на локалитету Стражилово на Фрушкој Гори. Текстуално и графички је описана разноликост материјала у оквиру контролних сорти подлога и селекција степске и облачинске вишње. Савременим статистичким мултиваријационим методама (кластер, дискриминантна и анализа главних компонената) комплетно је анализирана разноликост материјала и утврђена сличност појединих селекција са контролним генотиповима. Резултати детаљно описују карактеристике укупног кореновог система од највећег значаја у снабдевању биљака водом, минералним материјама и хормонима који се синтетишу у корену. Сагледан је асцендентни ток у снабдевању надземног дела водом, од појединачног корена до спојног места и племке. Приказани су резултати који се односе на усвајање воде и минералних материја на самој површини кореновог система (радијални пут), способност провођења усвојене воде кроз ксилем и трахеје корена, као и стабла подлоге до калемљеног места и једногодишње племке (аксијални пут) у светлу интеракција подлоге и племке.

Дисертација представља оригинално дело јер обрађује јединствени материјал степске и облачинске вишње који је сакупљан и мултидисциплинарно укључен у оплемењивачки програм на стварању слабобујних подлога за трешњу и вишњу. По први пут на једном месту обрађене су бројне карактеристике (архитектура, морфологија и анатомија) подлога и племки и њихова интеракција. Резултати су приказани табеларно и графички, а додатно су илустровани оригиналним фотографијама.

ДИСКУСИЈА

Кандидаткиња је на јасан и логичан начин урадила анализу истраживања. Дискусија представља сумирање постигнутих резултата и њихово поређење са резултатима других истраживача. Добијени резултати у сагласности су са постављеном хипотезом и задатим циљевима. Дискусијом је дат оригиналан допринос теорији стварања слабобујних подлога у светлу интеракције племке и подлоге као примера оплемењивачког рада где се ради о две различите наследне основе које живе заједно, а свака има свој развој и своју наследност, што, за разлику од оплемењивања на остала својства, ствара посебно сложену ситуацију за оплемењивање. Дати су примери посебних комбинационих способности где просечна вредност интеракција подлоге и племке одступа од просека опште комбинационе способности племке и подлоге.

ЗАКЉУЧЦИ

Изведени закључци су реални и у складу су са постављеним циљевима дисертације. Такође, резултати представљају допринос науци с обзиром да у селекцији вегетативних подлога постоје велике недоумице и скраћење периода селекције на основу морфолошких и анатомских параметара

знатно pojednostavljuje proces. Takođe važan doprinos predstavlja i selekcija stepске вишне СВ2 која по свим испитиваним карактеристикама предстavlja будућу слабобујну подлогу.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

1. Zorić, L., **Ljubojević, M.**, Merkulov, Lj., Luković, J., Ognjanov, V (2011). Anatomical characteristics of cherry rootstocks as possible preselection tools for prediction of the tree vigor. Journal of Plant Growth Regulation. DOI: 10.1007/s00344-011-9243-7 *In press* **M21**

2. Ognjanov, V., **Ljubojević, M.**, Ninić-Todorović, J., Bošnjaković, D., Barać, G., Čukanović, J., Mladenović, E. (2012). Morphometric diversity in dwarf sour cherry germplasm in Serbia. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. Vol. 87, 117-122 **M23**

3. **Ljubojević, M.**, Osterc, G., Ognjanov, V., Barać, G., Bošnjaković, D., Mladenović, E., Čukanović, J. (2011). Umnožavanje selekcija slabobujnih vegetativnih podloga za višnju i trešnju zelenim reznicama. Voćarstvo, 45, 49-54. **M51**

4. **Ljubojević, M.**, Ognjanov, V., Kurjakov, A., Mladenović, E., & Čukanović, J. (2010). Sortiment i tehnologija gajenja trešnje (*Prunus avium* L.). Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, 16, 21-29. **M53**

5. **Ljubojević, M.**, Ognjanov, V., Čukanović, J., Mladenović, E. (2011). Selekcija slabobujnih podloga za višnju i trešnju. Zbornik radova III Savetovanja „Inovacije u voćarstvu“, ISHS, Beograd, 205-214. ISBN 978-86-7834-116-8. **M63**

6. **Ljubojević, M.**, Ognjanov, V., Bošnjaković, D., Barać, G., Ognjanov, M., Predojević, M., Čukanović, J. (2011). Dekorativne forme višnje i trešnje. IV Simpozijum sekcije za oplemenjivanje organizama, Društvo genetičara Srbije, Kladovo. Zbornik abstrakata, 86 str. ISBN 978-86-87109-06-03. **M64**

7. Ognjanov, V., **Ljubojević, M.**, Bošnjaković, D., Barać, G., Predojević, M., Mladenović, E., Čukanović, J (2011). Biodiverzitet samoniklih voćnih vrsta Srbije. IV Simpozijum sekcije za oplemenjivanje organizama, Društvo genetičara Srbije, Kladovo. Zbornik abstrakata, 122 str. ISBN 978-86-87109-06-03. **M64**

8. Ognjanov, V., **Ljubojević M.** (2008). Selekcija slabobujnih, patuljastih i ukrasnih formi višnje i trešnje. XIII Kongres voćara i vinogradara Srbije, sa međunarodnim učešćem. Novi Sad, Poljoprivredni fakultet, Departman za voćarstvo, vinogradarstvo, hortikulturu i pejzažnu arhitekturu. Zbornik abstrakata, 78 str. UDK 634.1/8(082)(048.3) **M64**

Ukupno objavljenih radova iz doktorske disertacije je 8, sa zbirom bodova 15,1, od kojih je kandidat na 4 rada prvi autor.

VII ZAKЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Резултати испитивања морфологије и анатомије надземног дела и кореновог система контролних подлога и селекција потврђују све претпоставке које су наведене у радној хипотези.

Испитивањем морфолошких параметара матичних стабала и једногодишњег пораста утврђена је велика генетичка варијабилност испитиваног материјала, а било је могуће издвојити неколико веома интересантних генотипова степске (СВ2, СВ7 и СВ8) и облачинске вишње (ОВ31 и ОВ32), груписаних око контролне подлоге гизела 5.

Високи коефицијенти херитабилности, односно велики удео генотипске у укупној фенотипској варијабилности испитиваних морфометријских особина указују на постојаност својстава и слаб утицај спољне средине на њихово испољавање.

Мултивариациона дискриминантна анализа на основу морфолошких параметара (бујности, дебљине гранчица, дужине интернодија и дужине лиске) и анатомских карактеристика ксилема корена и стабла представља поуздани пут издвајања генетичке варијабилности.

На основу испитивања великог броја особина које чине архитектуру и морфологију кореновог система, може се закључити да је прожимање супстрата кореновим системом код подлога дивља трешња, магрива и колт веома добро, док је код стандардне подлоге гизела 6 и селекције облачинске вишње слабо и недовољно да држи биљку усправно и спречи изваљивање биљака под утицајем доминантних ветрова.

Као најважнија морфометријска карактеристика кореновог система, која у потпуности осликава његову физиолошку активност, показала се активна површина корена. Метода утврђивања укупне и активне површине потапањем корена у метиленско плаво, показала се као веома поуздана у предвиђању капацитета усвајања и снабдевања надземног дела водом и минералним материјама, од стране будућих подлога.

На основу ове методе утврђено је смањење активне површине од 50% код облачинске вишње, у односу на дивљу трешњу, што указује на ефекат смањења бујности племки накалемљених на овој подлози.

Метод пред-селекције на основу анатомских карактеристика двогодишњих корена и стабала подлога показао се као поуздан у предвиђању бујности потенцијалних подлога у оквиру врста и међуврсних хибрида рода *Prunus*, изузев врсте *Prunus cerasus* где је уочено да други параметри имају кључну улогу у редукацији бујности накалемљених сорти. Смањење бујности сорти трешње накалемљених на ову подлогу последица су физиолошких карактеристика и генетичке конституције саме врсте, те се даља испитивања морају усмерити у том правцу.

Број параметара који је неопходно мерити је знатно редукован будући да су статистичке анализе показале да су особине са највећим дискриминативним вредностима број трахеја, величина трахеја, проценат трахеја по класама и проценат површине под трахејама на попречном пресеку.

Поменути анатомски параметри и прелиминарни резултати са сортом силвија указују да је потенцијална слабобујна подлога генотип степске вишње СВ2.

Теоријска хидраулична проводљивост заснована на површини трахеја ефективног дела ксилема подлога и племки који се спајају приликом калемљења, коригована коефицијентом активне површине корена, најбоље осликава будућу бујност сорти трешње на појединим подлогама.

Методу анатомске карактеризације и испитивање активне површине, у даљем истраживању треба проверити на великом броју клонско умножених селекција.

Пут до стварања густих засада мора узети у обзир специфичности сваке комбинације што подразумева опште комбинационе особине племке и опште комбинационе особине подлоге, као и њихову морфолошку, анатомску и физиолошку интеракцију и адаптабилност педо-климатским условима.

<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p>
<p>Приликом приказа и тумачења резултата кандидаткиња је користила савремене статистичке параметре и методе интерпретације резултата. Савременим референцама које су поткрепљене истраживањима старијег датума кандидаткиња је показала континуитет у истраживањима у области оплемењивања подлога за вишњу и трешњу. Донети закључци су јасни и прецизни. На основу тога доноси се позитивна оцена начина приказа и тумачења резултата.</p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:</p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме Да, дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе Да, дисертација садржи све битне елементе.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци Проблематика коју је кандидаткиња одабрала је веома актуелна и значајна јер представља прва таква истраживања код нас и шире. Истраживања су извршена на јединственом материјалу и на јединствен начин, тако да представљају свеобухватну анализу на основу које се може вршити предселекција подлога за вишњу и трешњу. На овај начин се скраћује период селекције, штеди време и простор, а трошкови знатно смањују. Резултати ове дисертације доприносе разумевању сложеног и компликованог радијалног, асцендентног и десцендентног протока у систему који чине подлога, племка, њихова морфолошка, анатомска и физиолошка интеракција, као и адаптабилност биљке педо-климатским условима. Истраживања су обухватила све кључне елементе и допринела развијању идеотипа подлоге каква се у оплемењивању жели постићи.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Нема недостатака. Дисертација је добро постављена и урађена, добијени резултати су у складу са радном хипотезом и изведени су поуздани закључци.</p>
<p>X ПРЕДЛОГ:</p>
<p>На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:</p>
<p>На основу укупне оцене дисертације, Комисија предлаже да се докторска дисертација под насловом „Генетички диверзитет вишње у оплемењивању слабобујних вегетативних подлога“ прихвати, а кандидату дипл. инж. - мастер Мирјани Љубојевић одобри одбрана.</p>

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

1. Проф. др Владислав Огњанов, редовни професор,
област Воћарство, Пољопривредни факултет, Нови Сад

2. Проф. др Ивана Максимовић, редовни професор,
област Физиологија биљака, Пољопривредни
факултет, Нови Сад

3. Доцент. др Лана Зорић, доцент, област
Ботаника, Природно математички факултет, Нови Сад