

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 33/5-5.1.
Датум: 27.01.2016. године

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији за кандидата магистра наука који брани дисертацију према ранијим прописима

Молимо да, сходно члану 47. став 5. тачка 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11 - пречишћени текст, 167/12 и 172/13), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији:

Кандидат **мр ЖАКЛИНА (Милован) КАРАКЛАЈИЋ-СТАЈИЋ**, пријавила је докторску дисертацију под називом: „УТИЦАЈ ПОЛУТУНЕЛСКОГ СИСТЕМА ГАЈЕЊА НА БИОЛОШКО-ПРОИЗВОДНЕ ОСОБИНЕ И ПРОМЕНЕ У КВАЛИТЕТУ ПЛОДА СОРТЕ КУПИНЕ ЧАЧАНСКА БЕСТРНА (*Rubus* subg. *Rubus* Watson.)“.

из научне области Воћарство и виноградарство.

Универзитет је 17.12.2014. године, својим актом број 61206-5446/2-14 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: „**УТИЦАЈ ПОЛУТУНЕЛСКОГ СИСТЕМА ГАЈЕЊА НА БИОЛОШКО-ПРОИЗВОДНЕ ОСОБИНЕ И ПРОМЕНЕ У КВАЛИТЕТУ ПЛОДА СОРТЕ КУПИНЕ ЧАЧАНСКА БЕСТРНА (*Rubus* subg. *Rubus* Watson.)**“.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 25.11.2015. године, одлуком Факултета број 392/2-6.1., у саставу:

име и презиме члана комисије, звање, научна област, установа у којој је запослен

1. др Михаило Николић, редовни професор, Посебно воћарство, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
2. др Јасминка Миливојевић, ванредни професор, Посебно воћарство, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
3. др Бранкица Тановић, виши научни сарадник, Фитопатологија, Институт за пестициде и заштиту животне средине у Београду,
4. др Милован Величковић, редовни професор, Опште воћарство, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
5. др Раде Милетић, научни саветник, Воћарство, Институт за воћарство у Чачку,

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 27.01.2016. године.

В. Д. ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 33/5-5.1.
Датум: 27.01.2016. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 84. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 27.01.2016. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднела **мр ЖАКЛИНА КАРАКЛАЈИЋ-СТАЈИЋ** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«УТИЦАЈ ПОЛУТУНЕЛСКОГ СИСТЕМА ГАЈЕЊА НА БИОЛОШКО-ПРОИЗВОДНЕ ОСОБИНЕ И ПРОМЕНЕ У КВАЛИТЕТУ ПЛОДА СОРТЕ КУПИНЕ ЧАЧАНСКА БЕСТРНА (*Rubus subg. Rubus Watson.*)»**.

II Универзитет је 17.12.2014. године, својим актом број 61206-5446/2-14 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у часопису међународног значаја:

Karaklajić-Stajić Ž., Glišić I.S., Ružić Đ., Vujović T., Pešaković M. (2012): Microelements content in leaves of raspberry cv. Willamette as affected by foliar nutrition and substrates. Horticultural Science, 39, 2: 67–73.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
В. Д. ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, ментору др Михаилу Николићу, редовном професору, Институту за хортикултуру, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Београд, 30.11.2015.год.

Предмет: Извештај Комисије о оцени урађене докторске дисертације мр Жаклине Караклајић - Стајић

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр. 392/2-6.1. од 25.11.2015. године, именовани смо у Комисију за оцену и одбрану урађене докторске дисертације под насловом „Утицај полутунелског система гајења на биолошко-производне особине и промене у квалитету плода сорте купине Чачанска бестрна (*Rubus subg. Rubus Watson*)“ кандидата мр Жаклине Караклајић-Стајић. После прегледане завршене докторске дисертације подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Општи подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација мр Жаклине Караклајић-Стајић написана је на 148 страна А4 формата, у оквиру којих се налазе 28 табела, 17 графикона и 9 слика. Испред основног текста налази се резиме са кључним речима на српском и енглеском језику, као и приказ садржаја. У докторској дисертацији је цитирано и у литератури наведено 228 референци.

Дисертација се састоји из следећих поглавља: 1. Увод (стр. 1-3), 2. Циљ истраживања (стр. 4), 3. Преглед литературе (стр. 5-21), 4. Радна хипотеза (стр. 22), 5. Објекат, материјал и методе истраживања (стр. 23-41), 6. Агроеколошки услови (стр. 42-50), 7. Резултати истраживања (стр. 51-96), 8. Дискусија резултата (стр. 97-116), 9. Закључак (стр. 117-120), 10. Литература (стр. 121-141), 11. Биографија аутора (стр.142-143) и 12. Прилози (стр. 144-148).

2. Приказ и анализа докторске дисертације

У **У в о д у** дисертације докторант приказује привредни значај купине као врсте, место у светској производњи јагодастог воћа, као и производњу у Србији. Висока заступљеност сорте ‘Чачанска бестрна’у засадима купине у Србији која је тренутно око 60% све чешће је разлог застоја у пласману јер је оптерећена израженим недостацима у погледу губљења боје плода и склоности ка отпуштању сока при одмрзавању. Имајући у виду чињеницу да се у Србији годишње изгуби око 20% плода услед дејства абиотичких чинилаца, пре свега кише у време бербе, намеће се потреба за интензивирањем технологија гајења, пре свега у правцу смањења негативних утицаја. Гајење купине у

полузаштићеном и заштићеном простору допринеће побољшању квалитета плода и обезбеђењу континуиране бербе и испоруке. Такође, заштићени простор обезбеђује смањење инфекције изданака и плода разним патогенима чиме се постиже значајна предност у односу на гајење на отвореном пољу, пре свега кроз мање трошкове хемијске заштите при чему добијамо здравствено безбеднији плод. Најједноставнији и изузетно рентабилни системи гајења у полутунелима су једноредне и дворедне надстрешнице.

Полутунелска и тунелска производња купине представља интензивнију технологију гајења која обезбеђује континуирану бербу и смањује штетно дејство абиотичких фактора, пре свега кише. Један од **циљева** ове дисертације био је управо проучавање утицаја полутунела на најзначајније биолошко-производне особине сорте купине ‘Чачанска бестрна’, која доминира у производњи у нашој земљи, а у свету заузима око 10%. Утврђивање односа количине шећера у плодовима купине и интензитета депигментације приликом замрзавања и чувања замрзнутих плодова био је такође један од циљева ове дисертације. Утврђивање корелације између ова два параметра омогућиће давање смерница у производњи и преради ове сорте јер они директно утичу на њено даље ширење. Трулеж плода ове сорте представља једно од економски најзначајнијих обољења купине, које је нарочито изражено у кишним вегетацијама. У полутунелима појава овог обољења није тако изражена, а хемијска заштита је далеко ефикаснија чиме се повећава принос и побољшава квалитет плода, а самим тим и рентабилност гајења.

У поглављу **Преглед литературе** докторант износи досадашња сазнања домаћих и страних истраживача која се односе на важније производне и нутритивне особине сорте купине ‘Чачанска бестрна’, као и ефикасност хемијске заштите у полутунелу и на отвореном пољу.

Преглед литературе дат је кроз пет потпоглавља.

У оквиру првог потпоглавља (3.1.) обухваћени су резултати бројних аутора који се односе на вегетативни и генеративни потенцијал купине (број изданака по жбуну, њихова дужина и пречник, затим број родних гранчица, цвасти, плодова и остварени принос по изданку, жбуну и јединици површине) приказани су кроз 20 цитата, затим у другом потпоглављу (3.2.) помолошке особине купине (маса плода, морфометрија и број коштунца у плоду) обухватају 8 цитата; док су хемијска својства плода купине – растворљива сува материја, шећери, киселине, витамин С, рН вредност плода, фенолна једињења, укупни антоцијани, антиоксидативни капацитет плода (потпоглавље 3.3.) упоређивана са резултатима 157 аутора из земље и иностранства. Органолептичка оцена квалитета плода (потпоглавље 3.4.) обухватају 13 цитата, при чему је у потпоглављу 3.5. кандидат анализирао и упоређивао ефекте примењених система гајења на сиву трулеж плода, као и ефикасност хемијске заштите са резултатима 27 аутора.

У поглављу **Радна хипотеза** кандидат полази од претпоставке да ће гајење сорте купине ‘Чачанска бестрна’ у полутунелу имати позитиван утицај на параметре вегетативног и генеративног потенцијала, морфометријске и хемијске особине плода. Разлике у приносу и квалитету плодова добијених у полутунелима и на отвореном пољу послужиће за давање препоруке за избор погоднијег система гајења ове сорте у агроколошким условима Чачка. Утврђивање повезаности између садржаја шећера и разградње антоцијана у плоду је такође једна од радних хипотеза ове дисертације. Гајење купине у систему полутунела утицаће на повећање садржаја шећера у плоду, а тиме и на смањење депигментације плодова при замрзавању што је за ову сорту веома значајно.

Гајење купине у систему полутунела ће спречити доспевање воде на цветове и плодове што ће резултирати смањењем степена заразе у односу на стандардни систем гајења. Одуство воде неопходне за остварење инфекције имаће позитиван ефекат и на ефикасност хемијске заштите што ће бити значајан допринос смањењу трошкова заштите и повећању рентабилности производње.

У поглављу **Објекат, материјал и методе рада** кандидат је приказао локалитет и карактеристике засада у коме су обављена истраживања, коришћени материјал, начин постављања и извођења пољских и лабораторијских огледа, као и примену статистичких метода у обради података.

Трогодишња испитивања (2011–2013. година) су обављена у засаду купине у селу Горња Горевница недалеко од Чачка. Засад се налази на благој падини југозападне експозиције на 43°53' SGŠ, 20°20' IGD и 400 m надморске висине. Засад је подигнут 2006. године у форми трожичног вертикалног шпалира са примењеним растојањем од 3 x 1,5 m. Засад је обезбеђен системом за наводњавање „кап по кап“, а у њему су примењиване све неопходне помотехничке и агротехничке мере у складу са захтевима купине. У огледу је испитивана сорта ‘Чачанска бестрна’, а у делу који се односи на депигментацију плодова као стандард су послужиле сорте ‘Loch Ness’ и ‘Chester Thornless’.

Оглед је постављен по сплит-плот систему и зависно од проучаваних параметара испитиван је утицај два или три фактора. Код проучавања параметара вегетативног и генеративног потенцијала и квалитета плода праћен је ефекат два фактора: полутунелског система гајења и године проучавања. Експериментална површина обухватала је четири реда у засаду купине од чега су два била са инсталираним полутунелом. У сваком реду праћено је по 12 жбунова у четири понављања. Полутунел је направљен од пластичних лукова висине 2,8 m на које је постављена пластична провидна фолија дебљине 150 µm. За хемијску заштиту коришћен је фунгицид Swich 62,5 WG.

Програм истраживања обухватио је већи број параметара груписаних у неколико целина: фенолошке особине, вегетативни потенцијал, генеративни потенцијал, морфометријске особине плода, хемијске особине, органолептичка оцена квалитета, оцена појаве сиве трулежи плода и ефикасност хемијске заштите, и депигментација плодова приликом замрзавања.

У оквиру фенолошких особина испитиване сорте купине током трогодишњег периода испитиване су: фенофаза цветања и зрења (почетак, крај и трајање) регистравањем датума за почетак и крај поменутих фенофаза, на основу чега је израчунато њихово трајање у данима. На крају сваке вегетације током трогодишњег периода евидентиране су вредности параметара вегетативног потенцијала купине и то: број изданака по жбуну, њихова дужина (cm) и пречник (mm).

Генеративни потенцијал купине праћен је преко броја родних гранчица, броја цвасти и броја плодова по изданку, затим приноса по изданку (g), приноса по жбуну (kg) и приноса по јединици површине (t/ha).

Морфометријске особине плода купине утврђене су преко масе плода (g), дужине и ширине плода (mm), индекса облика и броја коштуница у плоду. Хемијске особине плода купине испитиване су преко садржаја растворљиве суве материје - одређен је помоћу бинокуларног рефрактометра; садржаја укупних, инвертних шећера и сахарозе – одређени су Loof-Schoorl методом; садржаја укупних киселина – одређен је титрацијом са 0,1 N NaOH и садржаја витамина C – одређен је методом по Tillmans-u (Rikovski et al., 1989) и изражен у mg на 100 g свеже масе плода.

Одређивање садржаја индивидуалних фенолних једињења у плоду купине извршено је по методи Hertog et al. (1992).

Укупни антоцијани у плоду купине одређени су рН диференцијалном методом (Prior et al., 1998, 1993; Liu et al., 2002), а садржај укупних фенола модификованом колориметријском методом са Folin-Ciocalteu реагенсом (Singleton et al., 1999), док је антиоксидативни капацитет плода купине одређен АВТS тестом (Re et al., 1999).

Све методе и процедуре су у оквиру овог поглавља детаљно описане и при реализацији програма дисертације адекватно примењене. Испитивања морфометријских, хемијских и органолептичких особина плодова купине изведена су у лабораторији Одељења за технологију прераде воћа Института за воћарство у Чачку и лабораторији за хемију и хемијске технологије Агрономског факултета у Чачку.

Органолептичка оцена квалитета плода извршена је оцењивањем од стране пет дегустатора. Оцењивање атрактивности и укуса плода вршено је на основу скале од 0 до 6, а ароме и конзистенције по скали од 0 до 4. Сабирањем појединачних поена израчуната је укупна органолептичка оцена квалитета плода (0–20) купине у различитим системима гајења.

Код испитивања појаве сиве трулежи плода купине сорте ‘Чачанска бестрна’, ефикасности хемијске заштите и приноса, испитиван је утицај три фактора: 1) полутунелског система гајења, 2) хемијске заштите, третирањем са фунгицидом Switch 62,5 WG; 3) године проучавања.

Испитивања су обухватила четири третмана: 1) контролни третман без полутунела и без хемијске заштите; 2) без полутунела и са хемијском заштитом; 3) са полутунелима и без хемијске заштите; 4) са полутунелима и са хемијском заштитом. За хемијску заштиту коришћен је фунгицид Switch 62,5 WG у количини од 0,8 kg ha⁻¹ (по третману). Третирања фунгицидом Switch 62,5 WG су примењена три пута током фенофазе цветања купине односно на почетку цветања (отворено 5-10% цветова), током пуног цветања (7 дана након првог третирања) и током прецветавања (7 дана након другог третирања) помоћу моторне прскалице CP 420 (STIHL International GmbH Waiblingen, Немачка) уз утрошак 1.000 L ha⁻¹.

Код испитивања депигментације плодова купине испитиван је утицај три фактора: 1) сорте; 2) етапе зрелости плода; 3) периода замрзавања где су испитивања спроведена у дванаест третмана. Испитивање интензитета депигментације плодова купине вршено је пребројавањем депигментираних плодова на узорку од 400 плодова (четири понављања по 100 плодова), после два периода замрзавања, и то: после 7 дана од замрзавања и после 30 дана од замрзавања.

На истим узорцима, вршено је и одређивање садржаја растворљиве суве материје у плоду, укључујући и датуме узимања узорка.

Експериментални подаци су анализирани применом Фишеровог модела анализе варијансе (ANOVA; F test за $P \leq 0,05$) дво и трофакторијалног огледа, коришћењем SPSS статистичког софтверског пакета (Version 8.0 for Windows, SPSS. Inc., Chicago, IL).

Анализе су урађене у 4 понављања, а добијене вредности су изражене као средња вредност \pm SE (стандардна грешка средње вредности). Тестирање значајности разлика између аритметичких средина и њиховог интеракцијског ефекта обављено је применом LSD теста за праг значајности $P \leq 0,01$. Повезаност и карактер везе између садржаја укупних антоцијана у плоду и антиоксидативног капацитета, као и садржаја укупних фенола у плоду и антиоксидативног капацитета плода сорте купине ‘Чачанска бестрна’ утврђена је регресионо-корелационом анализом, а јачина везе Pearsonovim коефицијентом

корелације. Позитивна или негативна вредност коефицијента корелације указује на постојање позитивне односно негативне корелације, а јачина зависности је одређена на основу вредности поменутог коефицијента (0,00–0,50 слаба зависност; 0,50–0,75 средња зависност; 0,75–0,90 јака зависност; 0,90–1,00 врло јака зависност).

У поглављу **Агроеколошки услови** дат је приказ метеоролошких и земљишних услова у периоду испитивања 2011–2013. година. Вредности основних климатских параметара добијени су у интерној метеоролошкој станици Института за воћарство у Чачку и Републичком хидрометеоролошком заводу Србије у Београду.

Упоредно су приказани метеоролошки подаци за период 1965 – 2013. година у виду просека и подаци за године испитивања, када је оглед реализован. У оквиру метеоролошких услова приказане су средње месечне и годишње вредности температуре ваздуха, као и средње вредности температуре ваздуха за период вегетације, просечна месечна сума падавина, годишња сума падавина и сума падавина за вегетациони период. Средња годишња температура ваздуха у Чачку за период 1965. до 2013. године износила је 11,3 °С, а просечна температура ваздуха за вегетациони период (април–октобар) била је 17,0 °С. У испитиваном периоду средња годишња температура била је 11,7 °С што је скоро пола степена изнад вишегодишњег просека. Средња вегетациона температура била је 18,0 °С што је за око 1 °С више од дугогодишњег просека. Највиша средња месечна температура ваздуха забележена је у 2012. години (25,6 °С), а најнижа средња месечна температура од -1,9 °С забележена је 2011. год. Апсолутни минимум у периоду истраживања забележен је у фебруару 2012. године од -21,8 °С, али није било оштећења у огледном засаду купине. Екстремно високих температура у испитиваном периоду није било, а највиша температура од 32 °С забележена је 10.07.2011. год.

Падавине у испитиваном периоду су биле ниже од вишегодишњег просека за око 100 mm и кретале су се од 467 mm у 2011. до 680,8 mm у 2013. години. У вегетационом периоду дефицит падавина у односу на вишегодишњи просек је био још израженији и кретао се од 285 mm у 2011. до 394 mm у 2013. години. Кандидат истиче да је изразито сушни период у другој години истраживања, када је током јуна, јула и августа пало свега 60, 8 mm воденог талога, неповољно се одразио на масу и квалитет плода купине.

Земљиште на коме је подигнут експериментални засад припада типу еродиране смонице и одликује се благо киселом реакцијом (рН у КС1 - 4,98), слабо је обезбеђено са фосфором (4,64 mg%), а добро обезбеђено калијумом (29,2 mg%). Садржај хумуса био је нешто испод оптималног (2,92%) тако да изузев фосфора у земљишту је било довољно хранива за нормалан раст, развој и плодношење купине.

Поглавље **Резултати истраживања** састоји се од осам потпоглавља: **Вегетативни потенцијал, Фенолошке особине, Генеративни потенцијал, Морфометријске особине плода купине, Хемијске особине плода, Органолептичка оцена квалитета плода купине, Оцена појаве сиве трулежи и ефикасност хемијске заштите, и Денигментација плодова купине током периода замрзавања.**

У оквиру потпоглавља **Вегетативни потенцијал** купине сорте ‘Чачанска бестрна’ приказани су резултати испитивања броја изданака по жбуну, њихове дужине и пречника у функцији различитих система гајења. Кандидат је утврдио да је полутунелски систем гајења дао просечно већи број изданака по жбуну (4,48) него стандардни (3,92). Њихов број се повећавао по годинама испитивања и највише их је било у 2013. у оба система гајења. Просечна дужина изданака такође је била већа код полутунелског система гајења (467 cm)

него код стандардног начина гајења (420 cm.) Дебљина изданака била је незнатно већа код стандардног начина гајења (16,3 mm) у односу на полутунелски где је просек био 15,67 mm.

Праћење фенолошких особина преко евидентирања почетка фенофаза цветања и зрења и дужине њиховог трајања је веома значајно за производњу купине, посебно у примени агротехничких и помотехничких мера. Просечно време почетка цветања у полутунелском гајењу купине забележено је 26.05., а крај цветања 16.06., односно цветање је трајало 22 дана. У стандардном систему гајења почетак и крај цветања су наступали касније за 1 односно 3 дана, а цветање је било дуже за 1 дан. По годинама испитивања само је почетак цветања имао варирања од неколико дана, док остали параметри нису. Сазревање плодова неке сорте је један од најзначајнијих параметара у њеном комерцијалном гајењу. Почетак зрења сорте 'Чачанска бестрна' у полутунелском гајењу био је просечно 15.07., а у стандардном гајењу 17.07., односно само 2 дана касније. Најранији почетак зрења је регистрован 2012. године када је у оба система био 5 дана ранији од просека. Дужина трајања зрења плодова ове сорте у оба система гајења била је 37 дана и завршавала се 20.08. код полутунела, односно 22.08. у стандардном гајењу.

У потпоглављу 3 су приказани резултати параметара генеративног потенцијала сорте купине 'Чачанска бестрна'. Утврђене су значајне разлике у погледу броја цвасти и броја плодова по изданку како између система гајења, тако и по годинама. Просечан број родних граница код оба система гајења био сличан, 14,6 код полутунелског и 14,05 код стандардног. Број цвасти по изданку био је значајно већи код полутунелског начина гајења него код стандардног (123,59 и 112,61, по редоследу), док је по годинама 2012. значајно одступала од остале две године у оба система гајења. Број плодова по изданку је задржао исти однос као и број цвасти и био је значајно већи код полутунелског начина гајења (323,7) него код стандардног начина (285,9). У погледу броја плодова по изданку, посматрано по годинама, највећа продуктивност у оба система гајења остварена је у 2011. години, док је најнижа била у 2013. год. са разликама које су биле и до 100 плодова по изданку.

Просечне вредности приноса по изданку, жбуну и јединици површине употребљивих плодова купине варирале су у интервалу од 2.070,25 до 2.943,37 g по изданку, 6,21 до 8,83 kg по жбуну и од 13,80 до 19,62 t ha⁻¹. Анализирајући добијене резултате по примењеним третманима и међусобним интеракцијским ефектима кандидат констатује да су вредности испитиваних параметара испољиле идентичну тенденцију. У условима примене различитих система гајења купине значајно веће просечне вредности приноса по изданку, жбуну и јединици површине забележене су код полутунелског система гајења (2.795,81 g по изданку, 8,38 kg по жбуну и 18,63 t ha⁻¹, по редоследу). Посматрано по третманима хемијске заштите значајно веће просечне вредности приноса по изданку, жбуну и јединици површине регистроване су у третману са хемијском заштитом (2.675,54 g по изданку, 8,03 kg по жбуну и 17,83 t ha⁻¹, по редоследу).

У интеракцијском ефекту система гајења и хемијске заштите, просечне вредности приноса употребљивих плодова купине значајно су варирале при чему је највећи принос плодова купине по изданку, жбуну и јединици површине отворен је код полутунелског система гајења са примењеном хемијском заштитом (2.898,42 g по изданку, 8,69 kg по жбуну и 19,31 t ha⁻¹, по редоследу), а најмањи код стандардног система гајења без третирања фунгицидом (2.070,25 g по изданку, 6,21 kg по жбуну и 13,80 t ha⁻¹, по редоследу).

У потпоглављу 4 изнети су резултати испитивања морфометријских особина плода сорте купине 'Чачанска бестрна', при чему су веће просечне вредности масе плода биле

регистроване у полутунелском систему гајења (7,36 g) него код стандардног гајења (5,94 g). Сразмерно томе и остала два параметра, ширина и висина, су задржали исти однос. Вредности индекса облика плода и броја коштуница у плоду биле су веће код плодова купине гајене у полутунелском систему гајења (1,36 и 99,29, по редоследу) него у стандардном гајењу (1,28 и 95,67, по редоследу). Вредности ових параметара варираше по годинама.

Хемијске особине плода купине (потпоглавље 7.5.) обухватиле су највећи број параметара који је испитиван код сорте ‘Чачанска бестрна’ у два система гајења током три године. Систем гајења је значајно утицао на садржај растворљиве суве материје, садржај укупних и инвертних шећера док је значајан утицај године испољен на садржај укупних и инвертних шећера и садржај сахарозе у плоду купине. У условима различитих система гајења купине значајно већи просечан садржај растворљиве суве материје, укупних и инвертних шећера и сахарозе утврђен је код полутунелског система гајења (10,26%, 6,77%, 6,06% и 0,68%, по редоследу). Посматрано по годинама, највеће просечне вредности поменутих параметара биохемијског састава плода регистроване су у 2011. години (9,99%, 6,92%, 6,17% и 0,71%, по редоследу) и значајно су се разликовале у односу на вредности у 2012. и 2013. години, изузев у погледу садржаја растворљиве суве материје где није утврђена значајност разлика. Значајно већи просечан садржај витамина С у плоду купине, рН вредност плода, однос садржаја растворљиве суве материје и укупних киселина и однос укупних шећера и укупних киселина у плоду евидентирани су код полутунелског система гајења купине (14,37 mg 100 g⁻¹ св. м. пл., 3,22, 8,75, 5,72, по редоследу), док је код садржаја укупних киселина нешто већа вредност утврђена код стандардног система гајења (1,24%) него код полутунелског гајења (1,20%). Највећа просечна вредност садржаја витамина С у плоду купине утврђена је у 2012. години (13,90 mg 100 g⁻¹ свежје масе плода), а најнижа у 2011. години (13,16 mg 100 g⁻¹ св. м. пл.).

Индивидуалне фенолне компоненте у плоду купине сорте ‘Чачанска бестрна’ приказане су кроз садржај хидроксибензоєвих и хидроксицинамичних киселина и садржај флавоноида. Из групе хидроксибензоєвих киселина детектоване су протокатехинска, 4-хидроксибензоєва, ванилинска, елагинска и гална киселина. Утврђен је значајан утицај система гајења купине на садржај елагинске и галне киселине док је година испитивања значајно утицала на садржај протокатехинске, ванилинске, елагинске и галне киселине у плоду купине. Већи просечан садржај протокатехинске киселине утврђен је у плоду купине код полутунелског система гајења (2,38 mg на 100 g⁻¹ свежје масе плода) него код стандардног система гајења (2,14 mg на 100 g⁻¹ св. м. пл.). Садржај 4-хидроксибензоєве киселине био је већи код полутунелског система гајења купине (0,6 mg на 100 g⁻¹ св. м. пл.), док је супротна тенденција утврђена у погледу садржаја ванилинске киселине где је код стандардног начина гајења купине њен садржај био већи у односу на полутунелски начин (0,89 и 0,86 mg на 100 g⁻¹ св. м. пл., по редоследу). Статистички значајно веће вредности садржаја елагинске и галне киселине у плоду купине утврђене су у полутунелском систему гајења и износиле су 11,36, односно 5,87 mg на 100 g⁻¹ св. м. пл. Садржај хидроксицинамичних киселина детектован је кроз присуство *p*-кумаринске, кафеинске и ферулинске киселине. Виши ниво садржаја *p*-кумаринске киселине забележен је код полутунелског начина гајења и износио је 2,28 mg на 100 g⁻¹ св. м. пл. Максимум је евидентиран 2013. године и износио је 5,05 mg на 100 g⁻¹ св. м. пл.

У плоду купине сорте ‘Чачанска бестрна’ евидентирани су следећи флавоноиди: кверцетин из групе флавонола и антоцијан цијанидин-3-глукозид. И један и други

испољили су виши садржај у полутунелском систему гајења. Садржај укупних антоцијана изражен као mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g^{-1} св. м. пл. био је виши у плоду купине гајене у полутунелском систему гајења и износио је 70,98. Посматрано по годинама, просечно највеће вредности укупних антоцијана регистроване 2013. године (78,41 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g^{-1} св. м. пл.) биле су значајно веће у односу на вредности регистроване у 2011. и 2012. години.

Укупни феноли такође су испољили вишу вредност у плоду купине гајене у полутунелском систему (438,71 mg еквивалента GA 100 g^{-1} св. м. пл.) у односу на стандардни начин гајења где је регистрован ниво од 407,94 mg еквивалента GA 100 g^{-1} св. м. пл. Значајно виши садржај укупних фенола је био у 2013. години у односу на друге две испитиване године.

Антиоксидативни капацитет плода купине сорте ‘Чачанска бестрна’ у полутунелском систему гајења износио је 3,28 mmol еквивалента Trolox 100 g^{-1} св. м. пл. и био је значајно већи од нивоа садржаја у плоду купине гајене у стандардном систему - 2,72 mmol еквивалента Trolox 100 g^{-1} св. м. пл. У 2013. години је такође забележен највиши ниво вредности антиоксидативног капацитета плода – 3,67 mmol еквивалента Trolox 100 g^{-1} св. м. пл. купине гајене у полутунелском систему, а најнижи забележени ниво био је свега 2,22 mmol еквивалента Trolox 100 g^{-1} св. м. пл. у 2012. години у стандардном систему гајења купине.

Код полутунелског система гајења купине није утврђена корелациона зависност између садржаја укупних антоцијана и фенола и вредности антиоксидативног капацитета плода, док је код стандардног система између садржаја антоцијана и фенола и антиоксидативног капацитета плода утврђена статистички значајна корелација. Код стандардног система гајења купине вредност коефицијента корелације указује на постојање средње позитивне корелације како између садржаја антоцијана у плоду и антиоксидативног капацитета плода ($r=0,51$) тако и између садржаја укупних фенола и антиоксидативног капацитета плода ($r=0,55$).

У потпоглављу 7.6. кандидат је анализирао резултате органолептичке оцене квалитета плода купине сорте ‘Чачанска бестрна’ у функцији два примењена система гајења. Укупна оцена добијена за атрактивност, укус, арому и конзистенцију плода износила је 14,87 за плодове добијене у полутунелском систему гајења, док је у стандардном систему гајења плод оцењен нешто слабијом укупном оценом 14,67. И овде су плодови анализирани у 2013. години имали знатно већу оцену од друге две испитиване године.

Оцена појаве сиве трулежи плода купине и ефикасност хемијске заштите изнети су у поглављу 7.7. и указују на значајан утицај система гајења на број заражених плодова и степен заразе, затим на утицај хемијске заштите на број здравих, број заражених плодова и степен заразе. Такође, година је значајно утицала на све испитиване параметре. Број испитаних плодова кретао се од 1.859 у 2013. до 2.805 у 2011. години. Код примењених система гајења купине добијене су релативно уједначене вредности у погледу броја здравих плодова током фенофазе зрења, без значајности разлика. Значајно већи просечан број здравих плодова утврђен је у третману примене фунгицида Swich (2.226,0), у односу на третман без примене хемијске заштите. Посматрано по годинама испитивања, највећи просечан број здравих плодова купине утврђен у 2011. години (2.432,67), а најнижи у 2013. години (1.833,19), са утврђеном значајношћу разлика између година. У статистички значајном интеракцијском ефекту система гајења са једне и године испитивања са друге

стране, највећи број заражених плодова евидентиран је код стандардног система у 2011. години (524,71), а најмањи код полутунелског система у 2013. години (58,63).

Значајно већа просечна вредност степена заразе плодова од 11,67% евидентирана је код стандардног система гајења купине, док је код полутунелског система вредност степена заразе износила 6,82%. Анализом просечних вредности степена заразе плодова купине по третманима хемијске заштите, значајно већа вредност утврђена је у третману без хемијске заштите (11,35%).

Један од најинтересантнијих делова дисертације односи се на депигментацију плодова купине после замрзавања. Анализом варијансе је утврђено да су систем гајења купине и интеракција фактора варијабилности (систем гајења и хемијска заштита) у 2013. години статистички значајно утицали на интензитет депигментације и садржај растворљиве суве материје у плоду испитиване сорте купине. Код полутунелског система гајења купине евидентирани су значајно мање просечне вредности интензитета депигментације (25,85%) и веће вредности просечног садржаја растворљиве суве материје у плоду (10,33%), док је код стандардног система регистрована већа вредност интензитета депигментације (40,39%) и мањи садржај растворљиве суве материје у плоду купине (9,50%).

Хемијска заштита фунгицидом Swich 6,25 WG није статистички значајно утицала на интензитет депигментације плодова после 30 дана замрзавања, али су веће просечне вредности депигментације плодова купине (29,46%) и мање вредности садржаја растворљиве суве материје у плоду (9,93%) утврђене у третману без хемијске заштите.

Депигментација плодова приказана је кроз утицај сорте, етапе сазревања плода и периода замрзавања. Статистички значајан утицај на број недепигментираних плодова и интензитет депигментације плодова купине имали су сви фактори варијабилности, као и њихове међусобне интеракције. Просечно највећи број недепигментираних плодова купине утврђен је код сорте 'Loch Ness' (85,17), а најмањи код сорте 'Чачанска бестрна' (60,83). У погледу интензитета депигментације, највећа просечна вредност од 35,24% регистрована је код сорте 'Чачанска бестрна', а најмања од 4,90% код сорте 'Loch Ness'. Разлике у броју недепигментираних плодова и интензитета депигментације биле су статистички значајне између испитиваних сорти купине. У фази презрелости плодова, утврђен је статистички значајно већи број недепигментираних плодова (82,94) и значајно мањи интензитет депигментације (9,42%) у односу на плодове узорковане у периоду физиолошке зрелости. Просечно већи број недепигментираних плодова утврђен је после 7 дана замрзавања (84,39), док је већа вредност интензитета депигментације евидентирана после 30 дана замрзавања (21,67%).

У интеракцији свих фактора варијабилности (сорта, етапа сазревања плода и период замрзавања), просечно највећи број недепигментираних плодова утврђен је код сорте 'Chester Thornless' у фази презрелости, после оба периода замрзавања (92,33), док је просечно најмањи број недепигментираних плодова евидентиран код сорте 'Чачанска бестрна' у физиолошкој зрелости, после 30 дана замрзавања (20,00). Посматрањем просечних вредности интензитета депигментације плодова уочава се да је највећа вредност од 73,69% утврђена код сорте 'Чачанска бестрна' после 30 дана замрзавања плодова у физиолошкој зрелости. Просечно најнижи интензитет депигментације, односно одсуство депигментације (0,00%), евидентирано је код плодова сорте 'Loch Ness' који су узорковани у обе етапе зрелости плода и замрзнути 30 дана, као и код плодова сорте

‘Chester Thornless’ који су узорковани у фази презрелости и такође, чувани у замрзнутом стању 30 дана.

У циљу утврђивања узрока депигментације плодова купине кандидат је пратио садржај растворљиве суве материје и укупних антоцијана код три сорте узете у две етапе зрелости – физиолошкој зрелости и у фази презрелости, и после 7 дана замрзавања. Просечне вредности садржаја растворљиве суве материје у плоду купине варирале су у интервалу од 7,93 до 9,82%. Посматрано по сортама, највећа вредност поменутог параметра евидентирана је код сорте ‘Loch Ness’ (9,80%) и била је значајно већа у односу на вредности које су утврђене код сорти ‘Chester Thornless’ (8,88%) и ‘Чачанска бестрна’ (7,94%). Најнижи садржај растворљиве суве материје у депигментираним плодовима регистрован је код сорте ‘Чачанска бестрна’. Значајно виши просечан садржај растворљиве суве материје у плоду регистрован је у плодовима који су узорковани у фази презрелости (9,82%) у односу на плодове узорковане у физиолошкој зрелости (7,93%). Кандидат наводи да је највиши садржај растворљиве суве материје евидентиран у плодовима сорте ‘Loch Ness’ који су узорковани у фази презрелости (10,65%), а најнижи у плодовима сорте ‘Чачанска бестрна’ који су узорковани у физиолошкој зрелости (7,37%).

У погледу садржаја укупних антоцијана у депигментираним плодовима купине, просечне вредности кретале су се у интервалу од 57,57 до 91,09 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g⁻¹ св. м. пл. Анализом резултата по сортама, највиши просечан садржај укупних антоцијана у депигментираним плодовима регистрован је код сорте ‘Loch Ness’ (91,09 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g⁻¹ св. м. Пл.), што је било значајно више у односу на вредности поменутог параметра код сорти ‘Chester Thornless’ и ‘Чачанска бестрна’. Значајно виши садржај укупних антоцијана у депигментираним плодовима био је присутан у узорцима који су убрани у фази презрелости (90,47 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g⁻¹ св. м. пл.), у односу на узорке убране у физиолошкој зрелости плода купине (57,57 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g⁻¹ св. м. пл.).

Значајно већи просечни садржај растворљиве суве материје и укупних антоцијана, у односу на плодове узорковане у физиолошкој зрелости, утврђен је у депигментираним плодовима који су узорковани у фази презрелости плода (8,30% и 71,42 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g⁻¹ св. м. пл., по редоследу). Анализом приказаних резултата по периодима замрзавања, значајно већи садржај растворљиве суве материје и укупних антоцијана евидентиран је после 7 дана замрзавања и износио је 8,11%, односно 65,79 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g⁻¹ св. м. пл.

Кандидат је испитивао и утицај сорте, етапе зрелости плода и периода замрзавања на садржај растворљиве суве материје и укупних антоцијана у недепигментираним плодовима купине и дошао до закључка да су на садржај растворљиве суве материје и укупних антоцијана у недепигментираним плодовима купине статистички значајно утицала сва три параметра. Просечне вредности садржаја растворљиве суве материје и укупних антоцијана у плоду купине варирале су у интервалу од 8,63 до 12,36%, односно од 69,75 до 203,48 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g⁻¹ св. м. пл., по редоследу. Посматрано по сортама, највиши садржај растворљивих сувих материја и укупних антоцијана у плоду купине утврђен је код сорте ‘Loch Ness’ (10,93%). Значајно веће вредности садржаја растворљиве суве материје и укупних антоцијана утврђене су у плодовима који су узорковани у фази презрелости. Највиши садржај растворљиве суве материје и укупних антоцијана у плоду евидентиран је непосредно после бербе (10,86% и

143,88 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g⁻¹ св. м. пл., по редоследу), што је било значајно више у односу на плодове који су замрзавани у периоду од 7 и 30 дана, док је најнижи садржај поменутих параметара утврђен у плодовима после 30 дана замрзавања (10,04% и 88,54 mg еквивалента цијанидин-3-глукозида 100 g⁻¹ св. м. пл., по редоследу).

У поглављу **Дискусија** кандидат је детаљно образложио резултате истраживања из своје докторске дисертације и упоређивао их са резултатима више од 170 аутора који су радили на истој или сличној проблематици. Дискусију добијених резултата, кандидат је приказао систематично, по истом редоследу којим су наведени и резултати истраживања. Добијени резултати изнети у дисертацији доминатно су били сагласни са резултатима других аутора, а само мањи број одступања је правилно анализиран, упоређен и образложен.

У **Закључку** кандидат на основу трогодишњег испитивања биолошко-производних особина сорте купине ‘Чачанска бестрна’ у условима полутунелског система гајења, као и резултата испитивања промена у квалитету плода констатује да је овај систем гајења током трогодишњег периода испитивања стимулативно утицао на неке параметре вегетативног потенцијала: број изданака по жбуну и њихову дужину, док у пречнику изданка нису забележене разлике у односу на стандардни систем гајења.

Фенофаза цветања и зрења плодова купине нису имале значајна одступања код полутунелског система гајења у односу на стандардни како у њиховом почетку, тако и у дужини трајања. На основу просечних вредности за трогодишњи период може се констатовати да фенофаза цветања сорте ‘Чачанска бестрна’ почиње 26. маја и траје 22 дана код полутунелског, односно 23 дана код стандардног система гајења купине. Фенофаза зрења почињала је 15. јула и трајала је 37 дана код оба система гајења.

Полутунелски систем гајења купине са адекватном применом хемијске заштите у циљу сузбијања сиве трулежи плода дао је значајно већи број родних гранчица, цвасти и плодова од стандардног система гајења. Он је такође позитивно утицао на висину приноса употребљивих плодова купине што је веома значајно са комерцијалног аспекта гајења купине. Испитивањем морфометријских особина плода купине кандидат констатује да је полутунелски систем гајења позитивно утицао на димензије плода, а такође и на масу плода, али без значајних разлика између примењених система гајења. Индекс облика плода већи је од 1,0, што одговара конусном облику ове сорте. Број коштуница у плоду био је већи у полутунелском систему гајења купине, који је позитивно утицао и на већину параметера хемијских особина плода испитиване сорте. Забележен је већи садржај растворљиве суве материје и укупних шећера у плодовима купине гајене у полутунелу. У структури шећера доминирали су инвертни шећери (глукоза и фруктоза) и њихов ниво је био већи у плодовима гајеним у полутунелском систему, док је садржај сахарозе био незнатно већи у истом систему гајења. Садржај укупних киселина није значајно варирао између примењених система гајења. Полутунелски систем гајења позитивно је утицао на вредности садржаја витамина С, рН вредност плода, однос између садржаја растворљиве суве материје и укупних киселина, као и однос укупних шећера и укупних киселина где су добијене веће вредности у односу на стандардно гајење.

Ниво садржаја већине идентификованих индивидуалних фенолних једињења у плоду испитиване сорте значајно је варирао у зависности од примењеног система гајења. Тако је код полутунелског система гајења кандидат утврдио виши садржај протокатехинске, 4-хидроксибензојеве, елагинске и галне киселине, а у садржају ванилинске киселине виши ниво констатован је код стандардног система гајења али без значајности у разликама. Из групе хидроксицинамичних киселина у условима полутунелског система гајења забележен је већи садржај р-кумаринске киселине у плоду,

а такође и већи садржај кафеинске и ферулинске киселине, при чему испољене разлике нису значајно варирале у односу на систем гајења. Кандидат је утврдио и присуство флавонола кверцетина у плоду купине и његов већи садржај у условима полутунелског гајења купине. Исти систем гајења условио је и већи садржај цијанидин-3-глукозида у плоду купине сорте 'Чачанска бестрна'. Садржај укупних антоцијана у плоду испитиване сорте није се значајно разликовао између примењених система гајења. Насупрот томе, садржај укупних фенола био је значајно већи код полутунелског система гајења, (438,71 : 407,94 mg еквивалента GA 100 g⁻¹ св. м. пл). Добијени резултати у овој дисертацији, који се односе на садржај детектованих фенолних киселина, флавоноида, укупних антоцијана и укупних фенола указују да антоцијани највише доприносе укупном фенолном садржају плода купине. Укупни антиоксидативни капацитет плода испитиване сорте купине имао је веће вредности у условима полутунелског система њеног гајења (3,28 mmol еквивалента Trolox 100 g⁻¹ св. м. пл). Међутим, у трогодишњем периоду истраживања кандидат је утврдио средње позитивне и статистички значајне корелације између садржаја укупних антоцијана и антиоксидативног капацитета плода испитиване сорте купине само у стандардном систему гајења (r=0,51)

Резултати органолептичке оцене квалитета плода испитиване сорте говоре да вредност укупне оцене као и најважнијих органолептичких особина изузев конзистенције, нису значајно варирале у зависности од примењеног система гајења купине (14,87:14,67).

Сива трулеж плода купине која представља велики проблем у гајењу ове врсте у нашој земљи праћена је на великом броју узорака плодова, при чему је трогодишњим испитивањем утврђено позитивно деловање полутунелског система гајења на смањење ове појаве. Код овог система забележен је већи укупан број, као и број здравих плодова док су број заражених плодова испитиване сорте и степен заразе били нижи. Такође, ефикасност хемијске заштите потврђена је већим бројем здравих, односно мањим бројем заражених плодова и мањим степеном заразе у третману са применом фунгицида Swich.

Депигментација (губљење боје) плодова купине у процесу замрзавања и чувања плодова купине огроман су проблем у производњи и пласману купине из наше земље. Проучавајући овај феномен кандидат је утврдио да на интензитет депигментације плодова купине значајан утицај има сорта, период сазревања и период замрзавања. Најнижи интензитет депигментације забележен је код сорте 'Loch Ness' (4,9%), а највиши код сорте 'Чачанска бестрна' (35,42%). Нижи интензитет депигментације плодова свих испитиваних сорти купине добијен је код плодова узоркованих у фази презрелости, као и после 7 дана замрзавања. Веће вредности садржаја ових параметара у депигментираним плодовима све три сорте добијене су код плодова узоркованих у фази презрелости. С друге стране значајно смањење садржаја растворљиве суве материје и укупних антоцијана у недепигментираним плодовима купине запажено је током чувања замрзнутих плодова све три сорте: 'Loch Ness', 'Chester Thornless' и 'Чачанска бестрна' узоркованих у физиолошкој зрелости и фази презрелости.

Кандидат на крају закључује да добијене разлике у биолошко-производним карактеристикама сорте купине 'Чачанска бестрна' гајене у два система гајења указују да полутунели, елиминисањем штетних дејстава абиотичких фактора, пре свега падавина, значајно доприносе повећању приноса и побољшању квалитета плода. Ово је од огромног значаја за нашу земљу јер је сорта купине 'Чачанска бестрна' доминантно заступљена у засадима у Србији, а и шире. Сваки позитиван резултат ових истраживања допринеће смањењу губитака у производњи плодова ове сорте.

3. Закључак и предлог

Докторска дисертација под насловом „Утицај полутунелског система гајења на биолошко-производне особине и промене у квалитету плода сорте купине Чачанска бестрна (*Rubus subg. Rubus Watson*)“ кандидата мр Жаклине Караклајић-Стајић представља оригиналан и самосталан научни рад из области Биотехнологије воћака. Одабрана тема је веома интересантна како са научног, тако и са практичног становишта унапређења производње купине у Србији.

Кандидат је дефинисао предмет и програм испитивања, поставио циљ, основне хипотезе, спровео истраживања, прикупио податке, применио адекватне статистичке методе при обради података и успешно анализирао добијене резултате правилно их упоређујући са резултатима других аутора. Закључци су правилно изведени и у потпуности произилазе из добијених резултата.

Анализирајући добијене резултате више од 30 параметара у функцији полутунелског гајења купине може се закључити да кандидат даје одговоре на питања уско везана за ефекте гајења купине у овом систему који се сматра напреднијим у односу на стандардни начин гајења на отвореном пољу. Ефекти који се постижу у таквом начину гајења купине далеко превазилазе уложена средства за његово инсталирање и одржавање.

Већи приноси и бољи квалитет плода, посматрано кроз његов хемијски састав и органолептичка својства, указују на предности примене полутунела над стандардним начином гајења купине. У овој дисертацији кандидат то доказује резултатима до којих је дошао. Посебан допринос представља чињеница да је елиминисањем спољних абиотичких фактора, пре свега падавина, смањена потреба за хемијском заштитом и при томе је регистрован мањи степен заразе плода сивом трулежи, односно добијено је више употребљивих и здравствено безбеднијих плодова.

Посебан значај дисертације огледа се у доприносу решавања проблема депигментације плодова купине током замрзавања и чувања, нарочито израженом код испитиване сорте ‘Чачанска бестрна’. Кандидат је на основу добијених резултата садржаја растворљиве суве материје и укупних антоцијана у депигментираним и недепигментираним плодовима после одређеног периода замрзавања, потврдио чињенице да је очување боје плода купине директно повезано са синтезом антоцијана и акумулирањем шећера у плоду, који се одвијају паралелно, утврдивши да је степен депигментације виши у плодовима убраним у физиолошкој зрелости него у плодовима који су убрани у фази презрелости. Дужим чувањем замрзнутих плодова купине проценат депигментираних плодова се повећава као резултат деградације антоцијана током чувања. Обзиром да је сорта ‘Чачанска бестрна’ доминантно заступљена у производњи купине у Србији, допринос решавању овог проблема имаће велики практични значај.

Такође, кандидат је анализирајући хемијски састав плода купине утврдио висок ниво садржаја укупних фенолних једињења и антоцијана (виши у полутунелском систему гајења од стандардног), што купину сврстава у ред водећих воћака са високим антиоксидативним капацитетом плода веома значајним са аспекта нутритивних и здравствених вредности овог воћа у исхрани људи.

Кандидат на крају закључује да је гајење купине у полутунелском систему позитивно утицало на параметре вегетативног и генеративног потенцијала, испољавање бољег хемијског и нутритивног квалитета плода, као и нижег интензитета појаве сиве трулежи. На основу потврђене корелације између количине растворљиве суве материје и

антоцијана у плоду и интензитета депигментације током чувања замрзнутих плодова произвођачима се могу дати смернице у технологији гајења и одређивању оптималног момента бербе, и на тај начин ублажити проблем који директно утиче на даље ширење и опстанак веома приносне сорте купине ‘Чачанска бестрна’.

При изради докторске дисертације докторант се придржавао радних хипотеза и задатака из Пријаве, у потпуности реализујући усвојени план и програм истраживања. Закључци су правилно изведени и произилазе из добијених резултата као одговор на постављене циљеве истраживања.

Имајући у виду реализацију програма истраживања, извршену анализу резултата и изведене закључке као и значај ових истраживања за науку и воћарску праксу, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију под насловом „**Утицај полутунелског система гајења на биолошко-производне особине и промене у квалитету плода сорте купине Чачанска бестрна (*Rubus subg. Rubus Watson*)**“ кандидата мр Жаклине Караклајић-Стајић и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати ову позитивну оцену и омогући кандидату да јавно брани докторску дисертацију.

У Београду, 30. 11. 2015. год.

Чланови комисије:

Др Михаило Николић, редовни професор
(Област: Посебно воћарство)
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

Др Јасминка Миливојевић, ванредни професор
(Област: Посебно воћарство)
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

Др Бранкица Тановић, виши научни сарадник
(Област: Фитопатологија)
Институт за пестициде и заштиту животне средине,
Београд

Др Милован Величковић, редовни професор
(Област: Опште воћарство)
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

Др Раде Милетић, научни саветник
(Област: Воћарство)
Институт за воћарство, Чачак

ПРИЛОГ:

Радови кандидата мр Жаклине Караклајић-Стајић објављени у часописима са SCI листе

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

Karaklajić-Stajić Ž., Glišić I.S., Ružić Đ., Vujović T., Pešaković M. (2012): Microelements content in leaves of raspberry cv. Willamette as affected by foliar nutrition and substrates. Horticultural Science, 39, 2: 67–73.