УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 356/3 -5.7.
Датум: 26.12.2012. године

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

З А Х Т Е В
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 46. став 5. тачка 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета" број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

«**УТИЦАЈ МИКРОБИОЛОШКИХ И МИНЕРАЛНИХ ЂУБРИВА НА БИОЛОШКО--ПРОИЗВОДНЕ ОСОБИНЕ СОРТИ ЈАГОДЕ (*Fragaria ananassa* Duch.)».**

Научна област: Воћарство и виноградарство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме: **ЈЕЛЕНА (Миломир) ЛУКОВИЋ, дипл. инж.**
2. Назив и седиште факултета на коме је стечено високо образовање: Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
3. Година дипломирања: 2009.
4. Назив магистарске тезе кандидата: /
5. Назив факултета на коме је теза одбрањена: /
6. Година одбране магистарске тезе: /

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 26.12.2012. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 356/3-5.7.
Датум: 26.12.2012. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу Закона о високом образовању, члана 34. став 2. Правилника о правилима академских студија другог и трећег степена и члана 44. став 15. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 26.12.2012. године, донело је

О Д Л У К У

ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве докторске дисертације коју је поднела **ЈЕЛЕНА ЛУКОВИЋ, дипл. инж.** и одобрава израда дисертације, по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: «**УТИЦАЈ МИКРОБИОЛОШКИХ И МИНЕРАЛНИХ ЂУБРИВА НА БИОЛОШКО-ПРОИЗВОДНЕ ОСОБИНЕ СОРТИ ЈАГОДЕ (*Fragaria ananassa* Duch.)».**

За ментора се именује др Јасминка Миливојевић, доцент.

П Р Е Д С Е Д Н И К
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
Д Е К А Н

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за хортикултуру, Студентској служби и архиви.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Оцена пријаве докторске дисертације дипл. инж. Јелене Луковић, истраживача-сарадника

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр. 356/1-3.8. од 24. 10. 2012. године именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације Јелене Луковић, дипл. инж. под насловом: „Утицај микробиолошких и минералних ђубрива на биолошко-производне особине сорти јагоде (*Fragaria ananassa* Duch.)“.

Комисија у саставу др Јасминка Миливојевић, доцент Пољопривредног факултета Универзизета у Београду, др Михаило Николић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и др Маријана Пешаковић, научни сарадник Института за воћарство у Чачку, размотрила је пријаву и образложење теме и Наставно-научном већу подноси следећи

И З В Е Ш Т А Ј

1. Наслов дисертације

Комисија сматра да предложени наслов дисертације „Утицај микробиолошких и минералних ђубрива на биолошко-производне особине сорти јагоде (*Fragaria ananassa* Duch.)“ одговара постављеном циљу и програму истраживања.

2. Предмет и програм истраживања

Баштенска јагода (*Fragaria ananassa* Duch.) је веома цењена врста воћака најранијег времена зрења, која по обиму производње у светским размерама представља најзначајнију јагодасту воћку. Кина је највећи произвођач јагоде у свету, са укупном површином од 84.300 *ha* и приносом од 1.950 000 *t* (Shuping и Larson, 2009).

Иако је ширење производње јагоде у Србији почело још 70-тих година прошлог века, у појединим подручјима још увек постоји застарели сортимент и превазиђене технологије гајења, које не обезбеђују одговарајући принос и квалитет плодова. Према званичним статистичким подацима за последњих пет година у Србији има око 7.500 *ha* под засадима јагоде са укупним приносом од преко 30.000 *t*, односно прерачунато по јединици површине око 4,2 *t/ha* (Николић и сар., 2012). Постоји тежња за заснивањем нових засада по принципу савремене технологије гајења, која подразумева садњу на

гредицама уз обавезно застирање земљишта полиетиленским фолијама и инсталирање система за наводњавање (Миливојевић, 2012).

У циљу постизања и одржавања оптималне равнотеже између раста и родности неопходно је адекватно комбиновање помотехничких захвата и начина исхране воћака. Stiles и Reid (1991) наводе да када се испоље симптоми дефицијенције или неки од симптома токсичности везаних за прекомерну примену ђубрива, засади воћака се налазе далеко од режима оптималне исхране, како са физиолошког, тако и са економског и еколошког аспекта. Зато би одржавање оптималног режима исхране воћака требало везивати за праћење различитих параметара пораста у засадима и то од раног пролећа па све до плодоношења, наравно уз редовну контролу производне способности земљишта и анализу минералног састава листова (Miller, 2002). У савременој воћарској призводњи, за одређивање норми и врсте ђубрива, фолијарна анализа налази све ширу примену јер пружа потпуну слику о тренутном стању исхрањености биљке. Предност ове методе је то што се ђубрива економичније користе, па се тако смањују трошкови производње. Opstad (2010) наводи да примењена концентрација хранива директно утиче на висину приноса, квалитет и крупноћу плодова јагоде.

Један од предуслова оптималне исхране воћака представља и начин примене хранива. Последњих година примена ђубрива преко система за заливање „кап по кап“ (фертигација), због генералне супериорности коју поседује у односу на остале начине исхране воћака, представља редовну агротехничку меру. На тај начин постиже се потпуније снабдевање биљака хранивима која су им тренутно доступна, а чија приступачност не зависи од хемијских процеса у земљишту.

Интензивирање пољопривредне производње последњих деценија и повећање синтетичких азотних инпута одразило се, у великој мери, на повећање загађења животне средине азотним метаболитима (Kramer et al., 2006, Pešaković et al., 2011). Tilman et al. (2002) наводе да ће се употреба азотних минералних ђубрива вишеструко повећати до 2050. године. Истраживања везана за последице примене азотних минералних ђубрива у пољопривредној производњи указују на контаминацију површинских и подземних вода (Beman et al., 2005; Wolfe и Patz, 2002), појачану емисију N_2O у атмосферу (Tilman et al., 2002; Galloway et al., 2003), као и могућност акумулације нитрата у биљкама. У циљу превазилажења негативних ефеката примене минералних ђубрива савремени трендови су усмерени на примену микробних инокуланата – биофертилизатора. Повећана примена диазотрофа, као алтернатива и/или допуна минералним ђубривима, евидентна је у воћарској производњи (Preininger et al., 1997; Weber et al., 1999; Tapia-Hernandez et al., 2000; Güneş et al., 2009; Lütfi и Murat, 2009, Singh и Singh, 2009; Umar et al., 2009; Pešaković et al., 2011).

Јагода је врста воћака која уз комплетну примену агро и помотехнике обезбеђује просечне приносе у распону од 20 до 25 *t/ha* веома квалитетних плодова, што указује на висок економски ефекат који се постиже у овој производњи. Насупрот жељама произвођача који траже високо-продуктивне сорте крупног плода и дугог распона зрења, потрошачи преферирају сорте са широким опсегом сензорних карактеристика. Побољшањем структуре сортимента јагоде у производним засадима, односно интродукцијом нових сорти, које поред добрих физичких и хемијских особина плодова, поседују високу нутритивну и антиоксидативну вредност, може се утицати и на повећање потрошње плодова који имају лековита својства уз несмањени комерцијални ефекат такве производње (Миливојевић и сар., 2009).

Бројна истраживања указују на присуство високих концентрација биоактивних супстанци у плодовима јагодастих врста воћака (Manach et al., 2004; Seerem, 2009) и повезаности свакодневног конзумирања свежег воћа и људског здравља. Последњих година, фенолна једињења привлаче велику пажњу научника из разних области (хемија, медицина, прехрамбена индустрија) због својих антиоксидативних, антимутагених, антиканцерогених и антибактеријских својстава. Сматра се да значајан део антиоксидативне активности плодова јагоде може бити приписан фенолним једињењима (Cordenunsi et al., 2005; Миливојевић и сар., 2009; Crespo et al., 2010). Фенолне киселине (елагинска, гална, кафеинска, *p*-кумаринска, протокатехинска) чине велики део фенолног садржаја у плодовима јагоде, малине и купине (Milivojević et al., 2011). Поред фенолних киселина, значајну групу секундарних метаболита чине и флавоноиди. Међу њима, код јагоде су најзаступљенији антоцијани, који дају карактеристичну црвену боју плодовима. Према Crespo et al. (2009) у јагоди је идентификован велики број антоцијана, с тим да у квантитативном смислу доминирају пеларгонидин и цијанидин.

Такође, присуство витамина Ц у плоду јагоде као моћног антиоксиданта, који делује самостално или у комбинацији са различитим фенолним компонентама, доприноси у значајној мери испољавању антиоксидативне активности (Воћа и сар., 2006).

Имајући у виду све што је наведено, а посебно постојање потребе за интензивирањем производње јагоде, предмет ове дисертације ће бити упоредно испитивање биолошких и производних особина новоинтродукованих сорти јагоде у функцији примене различитих ђубрива.

Програм истраживања обухватиће већи број параметара, који су ради лакшег проучавања груписани у неколико целина:

а) Вегетативни потенцијал сорти јагоде;
б) Физиолошке особине сорти јагоде;
в) Генеративни потенцијал и производне особине сорти јагоде;
г) Физичка, хемијска и антиоксидативна својства плодова сорти јагоде;
д) Сензоричка оцена квалитета плода;
е) Биогеност земљишта.

3. Научни циљ истраживања

Основни циљ ове докторске дисертације је да се испита ефекат микробиолошких и минералних ђубрива на вегетативни и генеративни потенцијал две новоинтродуковане сорте јагоде (‘Joly’ и ‘Dely’) у компарацији са стандард сортом ‘Clery’, као и да се проучи њихов утицај на физиолошка својства и важне параметре квалитета плода испитиваних сорти.

У циљу обезбеђивања и одржавања високог квалитета плода јагоде, као и повећања приноса, успостављање избалансираног односа вегетативног и генеративног пораста се намеће као један од важних чинилаца. Применом различитих типова ђубрива, микробиолошких и минералних, настојаће се позитивно утицати на развој бокора, али и обезбеђење погодних услова за развој цвасти и плодова високог квалитета.

Обзиром да се листови налазе у центру метаболизма сваке воћке и да се промене у исхрани испољавају и у хемијском саставу листа, висини приноса и квалитету плодова,

хемијском анализом листова потребно је утврдити ниво обезбеђености биљака минералним елементима, уочити неправилности у исхрани и пратити ефекат ђубрења.

Узимајући у обзир чињеницу да се плодови јагоде одликују високим нутритивним квалитетом, који се огледа у садржају важних компоненти укуса плода (шећера и органских киселина), као и израженим антиоксидативним капацитетом базираним на присуству фенолних једињења и витамина Ц, један од циљева ових истраживања ће бити проучавање утицаја различитих ђубрива на варирање у садржају поменутих једињења. Утврђивање биохемијског састава плода испитиваних сорти јагоде у функцији примене два микробиолошка ђубрива (микробни биофертилизатор на бази бактерија рода *Klebsiella* и микробни биофертилизатор на бази комбинације бактерија родова *Azotobacter, Azospirillum, Bacillus* и *Pseudomonas*) и комплексног минералног ђубрива различитих формулација, указаће на потенцијалну оправданост примене оног ђубрива које је испољило најпозитивнији утицај.

Важан циљ ових истраживања је и да се установи промена у бројности микроорганизама у земљишту, који представљају најактивнији део биоценозе. Наиме, заступљеност одређених систематских и физиолошких група микроорганизама у земљишту може бити поуздан практични показатељ функционисања агроекосистема, што се посредно, одражава и на интензитет усвајања хранива од стране биљака.

На основу добијених резултата могла би се препоручити делимична супституција минералних, микробиолошким ђубривима, све у циљу унапређења постојеће технологије производње јагоде и добијања здравствено безбедних плодова.

4. Основне хипотезе од којих се полази

У условима савремене пољопривредне производње, ђубрење представља једну од најважнијих агротехничких мера. Истраживања у овој области најчешће су усмерена у правцу повећања приноса пољопривредних култура, док се утицај кумулативног дејства ђубрива на биолошка и хемијска својства земљишта често занемарује. Због тога је рационално и ефикасно коришћење ђубрива могуће само на основу комплексног прилаза овом проблему.

У раду се полази од претпоставке да примена микробиолошких ђубрива може послужити као алтернативна агротехничка мера, која омогућава испуњавање основних критеријума одрживе воћарске производње. Стога је битно испитати њихов утицај на производна, помолошка и антиоксидативна својства новоинтродукованих сорти јагоде, као и на биогеност земљишта. Очекују се и извесна варирања у заступљености одређених систематских и физиолошких група микроорганизама у земљишту током година испитивања.

Упоредна испитивања ефеката микробиолошких ђубрива у поређењу са минералним ђубривима омогућиће одабир оптималног типа ђубрива, које може допринети одржавању или повећању приноса и квалитета плода са једне стране и одржавању биолошке равнотеже у земљишту са друге стране.

Такође, у раду се полази од претпоставке да ће и генотип испољити значајан утицај у комбинацији са одређеним типом ђубрива. Установљене квалитативне и квантитативне разлике ће омогућити издвајање оне сорте/типа ђубрива, који дају најбоље резултате са становишта исхрањености бокора, висине приноса и нутритивне вредности плода.

5. Методе и материјали који ће се користити у истраживању

Испитивања ће се вршити у колекционом засаду јагоде, Института за воћарство у Чачку, који је заснован у јулу 2011. године. Огледом су обухваћене 2 новоинтродуковане сорте јагоде: 'Joly' и 'Dely', које ће бити испитиване у поређењу са стандард сортом 'Clery', током периода 2011–2013. година. Садња је обављена у дворедне пантљике на гредицама прекривеним црном полиетиленском фолијом, на растојању од 30 x 30 *cm*. Свака сорта је заступљена са 240 биљака (3 понављања по 20 биљака у три варијанте ђубрења и контролна варијанта – наводњавање без ђубрења). Испитиваће се утицај два микробиолошка ђубрива: Микробни биофертилизатор на бази бактерија рода *Klebsiella* (инокулум течне културе диазотрофних бактерија *Klebsiella planticola*); Бактофил Б-10 (микробни биофертилизатор на бази комбинације бактерија родова *Azotobacter, Azospirillum, Bacillus* и *Pseudomonas*), и комплексног минералног ђубрива различитих формулација на биолошке и производне карактеристике сорти јагоде.

Примена микробиолошких ђубрива вршена је стартно потапањем корена јагоде у течни инокулум (титар бактерија у инокулуму: 20–40 x $10^6 cm^{-3}$) при садњи, а након тога ће се вршити заливање биљака 3 пута у току сваког месеца док траје вегетациони период са 10–12 lha^{-1} инокулума у свакој испитиваној години.

Код третирања водорастворљивим комплексним минералним ђубривом (програм „Haifa") користиће се различите формулације у складу са фенолошким фазама развоја биљке. Редослед примене и дозе ће бити следеће: 1) стартно ђубрење непосредно по завршеној садњи (Poly-Feed 11:44:11 + Me, конц. 1–1,5 *g*/биљци) 2) прихрана у фази интензивног раста бокора и појаве цветних пупољака, која ће почети 15 дана након прве прихране и бити изведена 2 пута у размаку од 7 до 10 дана (Poly-Feed 20:20:20 + Me, конц. 1,5–2 *g*/биљци) 3) прихрана у фенофази цветања, заметања и раста плодова, која ће се изводити на сваких 10 дана (Poly-Feed 16:8:32 + 2MgO + Me или 17:10:27 + 2MgO + Me, конц. 1–1,5 *g*/биљци у комбинацији са Multi-Cal 15,5:0:0 + 26,5 CaO и Multi-K Mg 12:0:43 + 2MgO, конц. 1–1,5 *g*/биљци).

Током трогодишњих истраживања пратиће се следећи параметри:

а) <u>Параметри вегетативног потенцијала сорти јагоде:</u>

висина лисне розете (*cm*), број круница у бокору, број листова у розети, површина једног листа (cm^2), укупна лисна површина бокора (cm^2), укупна дужина биљке (*cm*) и дужина корена (*cm*). Мерења ће се извршити стандардним морфометријским методама и пребројавањем, осим лисне површине која ће се одредити скенирањем листова и израчунавањем њихове површине у програму AutoCAD. Због неопходности вађења биљака из земљишта, мерење укупне дужине биљака и дужине корена извршиће се на крају треће године испитивања.

б) <u>Параметри генеративног потенцијала сорти јагоде:</u>

број цвасти/родних стабљика по бокору, број цветова по бокору, број плодова по бокору, број плодова по родној стабљици, принос по бокору (*g*) и принос по јединици површине (*kg*). Мерења ће се обавити уобичајеним морфометријским методама, а принос по бокору биће одређен мерењем масе убраних плодова у свакој берби и сумирањем приноса из свих берби, док ће принос по јединици површине бити одређен прерачунавањем (множењем броја биљака по јединици површине и приноса по бокору).

в) <u>У оквиру физиолошких особина сорти јагоде, пратиће се следећи параметри</u>:

- Фенологија цветања (почетак, крај и трајање) – одредиће се регистровањем датума за почетак (када се отвори 10% цветова) и крај цветања (када са 90% цветова опадну крунични листићи), и израчунаће се трајање поменуте фенофазе у данима;
- Фенологија зрења (почетак, крај и трајање) – одредиће се регистровањем датума за почетак (када је зрело 10% плодова) и крај зрења (дан последње бербе), и израчунаће се трајање фенофазе зрења у данима;
- Садржај хлорофила *а* и *б* у листу јагоде – одредиће се спектрофотометријски, при чему ће се за екстракцију хлорофила користити чист ацетон (Џамић и сар., 1999);
- Хемијски састав листа − укупни азот ће бити одређен стандардном методом по *Kjeldahl*-у (Џамић и сар., 1999). Остали минерални елементи биће одређени оптичком емисионом спектрофотометријом са индуковано спрегнутом плазмом (*ICP-OES*), према методи Nikolić et al. (2011).

г) <u>У оквиру параметара квалитета плода, пратиће се</u>:

- Физичке особине плода – испитивање физичких особина плода (маса плода (*g*), дужина плода (*mm*), ширина плода (*mm*), индекс облика плода и дужина петељке плода (*cm*)) вршиће се стандардним морфометријским методама на узорку од 20 плодова по понављању (3 понављања по 20 плодова, укупно 60 плодова по третману);
- Сензоричка оцена квалитета плода јагоде одредиће се сензоричким тестом према *UPOV* дескриптору (поентирањем на скали од 0 до 6). Комисија од најмање три члана оцењиваће спољашње и унутрашње особине плода са максималним бројем поена 20. Оценама од 0 до 6 вредноваће се атрактивност и укус плода, а оценама од 0 до 4 арома и конзистенција плода. На основу укупне оцене извршиће се рангирање сорти по квалитету, као и одабир ђубрива, које је испољило позитиван утицај на вредности овог параметра;
- Хемијске особине плода:

– Садржај растворљиве суве материје – одредиће се уз помоћ дигиталног рефрактометра;
– Садржај укупних, инвертних шећера и сахарозе − садржај укупних и инертних шећера биће одређен волуметријски према *Luff-Schorl* методи (Egan et al., 1981), док ће садржај сахарозе бити одређен прерачунавањем, тј. множењем разлике између садржаја укупних и инвертних шећера коефицијентом 0,95;
– Садржај укупних киселина – одредиће се неутрализацијом натријум хидроксидом, а киселост ће бити изражена у процентима еквивалента јабучне киселине;
– Садржај витамина Ц у плоду јагоде – одредиће се методом по *Tillmansu* (Rikovski et al., 1989). Резултати ће бити изражени у *mg* витамина Ц на 100 *g* свеже масе плода;
– Садржај фенолних киселина и флавоноида – одредиће се методом течне хроматографије под високим притиском (*HPLC*);

- Садржај укупних антоцијана у плоду јагоде – одредиће се *pH* диференцијалном методом према Cheng и Breen (1991). Резултати ће бити изражени у *mg* еквивалента цијанидин-3-глукозида на 100 *g* свеже масе плода;
- Садржај укупних фенола – одредиће се спектрофотометријском методом са *Folin-Ciocalteu* реагенсом (Singleton и Rossi, 1965). Резултати ће бити изражени у *mg* еквивалента галне киселине по граму свеже масе плода (*mg GAE/g*);
- Детерминисање антиоксидативног капацитета плода – биће изведено *ABTS* (*2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonik-acid*)) *diammonium salt*) тестом према Arnao et al. (1999). Резултати ће бити изражени у *mg* еквивалента аскорбинске киселине по граму свеже масе плода (*mg asc/g*).

д) Биогеност земљишта пратиће се путем утврђивања:

укупне бројности микроорганизама, бројности гљива, амонификатора, актиномицета, азотобактера и олигонитрофила, методом разређења на одговарајућим чврстим храњивим подлогама (Pochon и Tardideux, 1962). Одређивање укупне бројности микроорганизама вршиће се на подлози за укупну бројност бактерија – земљишни агар, док ће се бројност амонификатора одређивати на месопептонском агару. За засејавање ће се користити 0,5 cm^3 10^{-6} разређења земљишне суспензије. Бројност гљива ће се одређивати на Чапековом агару, актиномицета на синтетичком агару Красиљников, а олигонитрофила на подлози Фјодоров засејавањем са по 0,5 cm^3 10^{-5} разређења земљишне суспензије. Бројност азотобактера одређиваће се методом фертилних капи на подлози Фјодоров засејавањем 0,2 cm^3 10^{-2} разређења земљишне суспензије. Све микробиолошке анализе радиће се у три понављања, а бројност микроорганизама ће бити прерачуната на 1,0 *g* апсолуто сувог земљишта.

Узорци плодова за анализу физичких, хемијских и сензоричких особина узимаће се у фази технолошке зрелости плодова. Узимање узорака земљишта за микробиолошке анализе вршиће се два пута у току вегетације, у фази заметања плодова и 15 дана након фазе технолошке зрелости плодова.

Резултати трогодишњих истраживања биће представљени табеларно и графички. Статистичка обрада података ће се вршити методом анализе варијансе, а тестирање значајности разлика између средњих вредности третмана обавиће се *LSD* тестом на нивоу значајности 0,05 и 0,01.

6. Списак литературе која ће се користити

Списак литератуте се налази у прилогу 1.

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Списак радова се налази у прилогу 2.

8. Биографија кандидата

Јелена Луковић, дипломирани инжењер пољопривреде за воћарство и виноградарство, рођена је 17. марта 1984. године у Горњем Милановцу. Основну школу и Гимназију завршила је у Горњем Милановцу. Пољопривредни факултет Универзитета у Београду уписала је 2003/04. године, а дипломирала је 2009. године, са просечном оценом у току студија 8,53 (осам/педесет три). Докторске академске студије, на одсеку за Воћарство и виноградарство, уписала је на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду школске 2010/11. године.

У Институту за воћарство у Чачку запослена је од 05. јула 2010. године у Одељењу за технологију гајења воћака. У звање истраживач приправник изабрана је 2010. године, а у звање истраживач-сарадник 2012. године. Од почетка 2011. године учествује у реализацији пројекта: „Утицај сорте и услова гајења на садржај биоактивних компоненти јагодастог и коштичавог воћа и добијање биолошки вредних производа побољшаним и новим технологијама“ финансираног средствима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Као аутор и коаутор објавила је 13 библиографских јединица укупне научне компентентности 13,9, од чега један рад у међународном часопису. Члан је Научног воћарског друштва Србије. Говори енглески језик.

9. Закључак и предлог

На основу анализе поднете пријаве докторске дисертације Јелене Луковић дипломираног инжењера, Комисија сматра да је предложена тема оригинална и веома интересантна не само са научног, већ и практичног становишта.

У раду ће се испитати ефекат два микробиолошка ђубрива и минералних ђубрива различитих формулација на вегетативни и генеративни потенцијал, физиолошка својства и важне атрибуте квалитета плода две новоинтродуковане сорте јагоде (‘Joly’ и ‘Dely’) и стандард сорте (‘Clery’). Применом различитих типова ђубрива утицаће се на успостављање избалансираног односа вегетативног и генеративног пораста, али и на развој плодова високог квалитета. Наиме, према нивоу и смеру промена вегетативног и генеративног потенцијала јагоде под утицајем различитих третмана, очекују се и варирања у садржају нутритивно вредних материја и укупном антиоксидативном капацитету њених плодова. Утврђене квалитативне и квантитативне разлике омогућиће издвајање оне сорте/типа ђубрива, који дају најбоље резултате са становишта исхрањености бокора, висине приноса и нутритивне вредности плода.

Разлике у заступљености одређених систематских и физиолошких група микроорганизама у земљишту могу бити један од показатеља његове потенцијалне и ефективне производне способности. Добијени резултати омогућиће одабир оптималног типа ђубрива, које може допринети одржавању или повећању приноса и квалитета плода са једне стране и одржавању биолошке равнотеже у земљишту са друге стране.

У пријави дисертације јасно су истакнути и образложени предмет и програм истраживања, научни циљ и основне хипотезе од којих се у раду полази. Предложене методе су одговарајуће за наведена истраживања и са правилно постављеним програмом пружају могућност успешне израде ове докторске дисертације.

На основу свега изнетог Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати оцену и одобри израду докторске дисертације Јелене Луковић дипломираног инжењера, под насловом: **„Утицај микробиолошких и минералних ђубрива на биолошко-производне особине сорти јагоде (*Fragaria ananassa* Duch.)“.**

На захтев кандидата, Комисија за ментора дисертације предлаже др Јасминку Миливојевић, доцента Пољопривредног факултета у Београду.

Београд, 15. 11. 2012.

Чланови Комисије:

_____

др Јасминка Миливојевић, доцент

Пољопривредног факултета у Београду

_____

др Михаило Николић, редовни професор

Пољопривредног факултета у Београду

_____

др Маријана Пешаковић, научни сарадник

Института за воћарство у Чачку

Прилог 1
Цитирана литература

Arnao, M.B., Cano, A., Acosta, M. (1999): Methods to measure the antioxidant activity in plant material. A comparative discussion. Free Rad. Res. 32: 89-96.

Beman, J., Arrigo, K., Matson, P. (2005): Agricultural runoff fuels large phytoplankton blooms in vulnerable areas of the ocean. Nature, 434: 211-214.

Cordenunsi, B. R., Genovese, M. I., Joäo, R. O., Hassimotto, N. A, Santos, R. J., Lajolo, F. M. (2005): Effects of temperature on the chemical composition and antioxidant activity of three strawberry cultivars. Food Chemistry, Vol. 91(1): 113-121.

Crespo, P., Bordonaba, J.G., Terry, L.A., Carlen, C. (2010): Characterisation of major taste and health-related compounds of four strawberry genotypes grown at different Swiss production sites. Food Chemistry, 122: 16-24.

Cheng, G.W., Breen, P.J. (1991): Activity of phenylalanine ammonialyase (PAL) and concentrations of anthocyanins and phenolics in developing strawberry fruit. J. Am. Soc. Hortic. Sci., 116: 865–869.

Galloway, J., Aber, J., Erisman, J., Seitzinger, S., Howarth, R., Cowling, E., Cosby, B. (2003): The Nitrogen Cascade. BioScience 53: 341-356.

Güneş, A., Ataoğlu, N., Turan, M., Eşitken, A., Ketterings, Q.M. (2009): Effects of phosphate-solubilizing microorganisms on strawberry yield and nutrient concentrations. J. Plant Nutr. Soil Sc. 172, 3: 385–392.

Egan, H., Krik, R., Sawyer, R. (Eds) (1981): The Luff Schoorl method. Sugars and preserves. In Pearson's chemical analysis of foods.8th edn. Harlow. UK, Longman Scientific and Technical, 152-153.

Kramer, B. S., Reganold, P., Glover, D. J., Bohannan, J. M. B., Mooney, A. H. (2006): Reduced nitrate leaching and enhanced denitrifier activity and efficiency in organically fertilized soils. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS), 103, 12: 4522–4527.

Lütfi, P., Murat, K. (2009): Effects of plant growth promoting rhizobacteria on yield and some fruit properties of strawberry. J. Plant Nutr. 32, 7: 1173–1184.

Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Jimenez, L. (2004): Polyphenols: food sources and bioavailability. American Journal of Clinical Nutrition, 79: 727-747.

Миливојевић, Ј., Николић, М., Драгишић-Максимовић, Ј. (2009): Помолошка и антиоксидативна својства сорти јагоде гајених у региону Мачве. Зборник научних радова 24. Саветовања о унапређењу производње воћа и грожђа. Гроцка, Вол. 15, бр. 5: 83-90.

Milivojević, J., Maksimović, V., Nikolić, M., Bogdanović, J., Maletić, R., Milatović, D. (2011): Chemical and antioxidant properties of cultivated and wild *Fragaria* and *Rubus* berries. Journal of Food Quality 34, 1: 1-9.

Миливојевић, Ј. (2012): Нови аспекти производње и савремени сортимент јагоде. Биљни лекар, XL 2-3: 3-14.

Miller, R. J. (2002): Beginning an orchard nutrition program: Determining nutritional status for apple and peach. Journal of the American College of Nutrition, 21, 2: 131-133.

Николић, Д., Кесеровић, З., Магазин, Н., Пауновић, С., Милетић, Р., Николић, М., Миливојевић, Ј. (2012): Стање и перспективе развоја воћарства у Србији. Уводно

предавање на 14. Конгресу воћара и виноградара Србије са међународним учешћем, Врњачка Бања. Зборник радова и апстраката, 3-22.
Nikolić, N., Kostić, LJ., Đordjević, A., Nikolić M. (2011): Phosphorus deficiency is the major limiting factor for wheat on alluvium polluted by the copper mine pyrite tailings: a black box approach. Plant and Soil, 339: 485-498.
Opstad, N. (2010): Mineral Concentrations in leaf dry matter and leaf and petiole sap in strawberry depend on leaf age and plant developmental stage. Proc. VIth IS on Mineral Nutrition of Fruit Crops, Acta Hort. (ISHS), 868: 143-148.
Pešaković, M., Milenković, S., Đukić, D., Mandić, L., Glišić, S. I., Luković, J. (2011): Soil microbial activity as influenced by integrated and conventional production systems. Archives of environmental protection, 37, 3: 79-85.
Pochon, J., Tardideux, P. (1962): Tehnickues d'analise en microbiologique du soil edit de la Tourle, Saint Mandé, INRA Press, Paris, France.
Preininger, E., Zatyko, J., Szcűcs, P., Kordtnyi, P., Istvan, G. (1997): In vitro establishment of nitrogen-fixing strawberry (Fragaria × Ananassa) via artificial symbiosis with azomonas insignis In Vitro Cell. Dev. Biol. Plantarum 33: 190–194.
Риковски, И., Џамић, М., Рајковић, М. (1989): Практикум из аналитичке хемије. Грађевинска књига, Београд.
Seerem, N.P. (2009): Bioactive polyphenols from foods and dietary supplements: challenges and opportunity, in: Ho C.T., Wang M., Sang S. (Eds.) Herbs: Challenges in Chemistry and Biology, (Chapter 3): 5308-5312.
Singleton, V.L., Rossi, J.A.(1965): Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. Amer. J. Enol. Viticult., 16: 144-158.
Singh, A., Singh, J.N. (2009): Effect of biofertilizers and bioregulators on growth, yield and nutrient status of strawberry cv. Sweet Charlie. Indian J. Hortic., 66: 220–224.
Stiles, W.C., Reid, W.S. (1991): Orchard nutrition management, Cornell Cooperative Extension Information Bulletin, 219: 67-132.
Shuping, Y., Larson, K.D. (2009): Strawberry industria in China. Acta Hort. (ISHS) 842: 619-622.
Tapia-Hernandez, A., Bustillos-Cristales, M.R., Jimenez-Salgado, T., Caballero-Mellado, J., Fuentes-Ramírez, L.E. (2000): Natural endophytic occurrence of Acetobacter diazotrophicus in pineapple plants. Microbial Ecol., 39: 49–55.
Tilman, D., Cassman, K., Matson, P., Naylor, R., Polasky, S. (2002): Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature, 418: 671-677.
Umar, I., Wali, V.K., Kher R., Jamwal, M. (2009): Effect of fym, urea and Azotobacter on growth, yield and quality of strawberry cv. Chandler. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 37, 1: 139–143.
UPOV (2003): Protocol for distinctness, uniformity and stability tests, *Fragaria* L., Strawberry. International union for the protection of new varieties of plants, TP/22/10.
Џамић Р., Николић М., Стикић Р., Јовановић З. (1999): Физиологија биљака: практикум, 2. прерађено издање. Научна књига, Београд.
Wolfe, A. H., Patz, J. A. (2002): Reactive nitrogen and human health: acute and long-term implications. A Journal of the Human Environment (AMBIO), 31: 120-125.
Weber, O.B., Baldani, V.L.D., Teixeira, K.R.S., Kirchhof, G., Baldani, J.I., Döbereiner, J. (1999): Isolation and characterization of diazotrophic bacteria from banana and pineapple plants. Plant Soil, 210: 103–213.

Прилог 2
Списак радова Јелене Луковић, дипломираног инжењера

Рад у међународном часопису

1. Pešaković M., Milenković S., Đukić D., Mandić L., Glišić S. I., **Luković J.** (2011): Soil microbial activity as influenced by integrated and conventional production systems, Archives of environmental protection, 37, 3: 79–85.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу

2. Karaklajić-Stajić Ž., Milošević T., Ružić Đ., Glišić S. I., **Luković J.** (2011): Vegetative potential of plants of raspberry 'Willamette' grown on different growing media and treated with different foliar fertilizers. Book of Abstracts of X International Rubus & Ribes Symposium, Zlatibor, Srbija, 123.

3. Miletić R., Pešaković M., **Luković J.,** Paunović M. S., Karaklajić-Stajić Ž. (2011): Flowering intensity and fruit germination in the apple as affected by fertigation measures. Book of Abstracts of Second Balkan Symposium on Fruit Growing 'Fruit Quality, Health and Environment', Pitesti, Romania, 36.

4. Miletić R., Pešaković M., **Luković J.,** Paunović S. M., Karaklajić-Stajić Ž. (2011): Major properties and yield of plum cvs 'Boranka' and 'Timočanka' as influenced by planting density. Book of Abstracts of Second Balkan Symposium on Fruit Growing − Fruit Quality, Health and Environment, Pitesti, Romania, 37.

5. Pešaković M., Miletić R., Karaklajić-Stajić Ž., **Luković J.** (2011): Effect of fertirigation on soil microbiological activity and productivity of apple orchard. Book of Abstracts of Second Balkan Symposium on Fruit Growing − Fruit Quality, Health and Environment, Pitesti, Romania, 5.

Рад у водећем часопису националног значаја

6. Милетић Р., Пешаковић М., **Луковић Ј.,** Пауновић М. С., Караклајић-Стајић Ж. (2011): Утицај густине садње на особине и принос стоних сорти шљиве. Воћарство, 45, 173–174: 23–29.

7. Милетић Р., **Луковић Ј.,** Пауновић М. С., Караклајић-Стајић Ж. (2011): Продуктивне и помолошко-технолошке особине плодова сорти шљива у систему густе садње. Воћарство, 45: 175–176.

8. **Luković J.,** Milivojević J., Pešaković M., Popović B. (2012): The effect of Fertilizer type on soil microbiological activity and vegetative potential of two strawberry varieties 'Clery' and 'Dely'. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 15, 4: 865−872.

Рад у часопису националног значаја

9. Paunović M. S., Miletić R., **Luković J.,** Mitrović M. (2011): Survival and vegetative growth of nursery grafted walnut plants. Savremena poljoprivreda, 60, 3–4: 324–332.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини

10. Милетић Р., Пешаковић М., **Луковић J.,** Пауновић М. С., Караклајић-Стајић Ж. (2011): Оцена квалитета плодова неких сорти шљиве према критеријумима крупноће и масе. Зборник радова XVI саветовање о биотехнологији, Чачак, 16 (18): 287–292.

11. Miletić R., Pešaković M., **Luković J.,** Paunović M. S., Karaklajić-Stajić Ž. (2011): Initial yields and major properties of newly bred plum cultivars 'Mildora' and 'Krina' as affected by planting density. Proceedings of Fourth International Symposium − Ecological Approaches Towards the Production of Safety Food, Plovdiv, Bulgaria, 129–134.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу

12. Милетић Р., **Луковић J.,** Пауновић М. С., Караклајић-Стајић Ж. (2011): Продуктивне и помолошко-технолошке особине плодова сорти шљиве у систему густе садње. Програм и књига извода радова II симпозијума о шљиви Србије са међународним учешћем, Чачак, Србија, 72–73.

13. Милетић Р., **Луковић J.,** Пауновић М. С., Караклајић-Стајић Ж. (2011): Оцена квалитета плодова важнијих сорти шљиве у зависности од густине садње. Програм и књига и звода радова II симпозијума о шљиви Србије са међународним учешћем, Чачак, Србија, 82–83.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: **Јасминка Миливојевић**
Звање: **Доцент**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Milivojević J.,** Slatnar, A., Mikulic-Petkovsek, M., Stampar, F., Nikolić, M., Veceric, R. (2012): The influence of early yield on the accumulation of major taste and health related compounds in black and red currant cultivars (*Ribes* spp.). J. Agric. Food Chem., 60 (10), 2682–2691.
2. **Milivojević J.,** Maksimović, V., Dragišić Maksimović, J., Radivojević, D., Poledica, M., Ercişli, S. (2012): A comparison of major taste- and health-related compounds of *Vaccinium* berries. Turkish Journal of Biology, 36: 738-745.
3. Poledica, M., **Milivojević J.,** Radivojević, D., Dragišić Maksimović, J. (2012): Prohexadione-Ca and young cane removal treatments control growth, productivity, and fruit quality of the Willamette raspberry. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36: 680-687.
4. **Milivojević, J.,** Maksimović, V., Nikolić, M., Bogdanović, J., Maletić, R., Milatović, D. (2011): Chemical and antioxidant properties of cultivated and wild *Fragaria* and *Rubus* berries. Journal of Food Quality 34 (1): 1-9.
5. **Milivojević, J.,** Nikolić, M., Dragišić Maksimović, J., Radivojević, D. (2011): Generative and fruit quality characteristics of primocane fruiting red raspberry cultivars. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 35 (3): 289-296.

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIe листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIe листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као М24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као М11, М12, М13, М14, М41 и М51).

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисерације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

Датум: 15.11.2012. . **ДЕКАН ФАКУЛТЕТА**