

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 356/9-4.1.
Датум: 26.06.2013. године

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ
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: **«Биологија оплођења и помолошке особине сорти дуње (*Cydonia oblonga* Mill.)».**

Научна област: Воћарство и виноградарство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име родитеља и презиме: **мр Александар (Радивоје) Радовић**
2. Назив и седиште факултета на коме је стечено високо образовање:
Пољопривредни факултет Универзитета у Источном Сарајеву
3. Година дипломирања: 2004.
4. Назив магистарске тезе кандидата: «Биолошко-помолошке карактеристике перспективних хибрида малине жутог плода».
5. Назив факултета на коме је теза одбрањена: Пољопривредни факултет
Универзитета у Београду
6. Година одбране магистарске тезе: 2009.

Обавештавамо вас да је Наставно - научно веће факултета на седници одржаној 26.06.2013. 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: 356/9-4.1.
Датум: 26.06.2013. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 70. и 71. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 26.06.2013. године, донело је

О Д Л У К У

ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднео **мр АЛЕКСАНДАР РАДОВИЋ** и одобрава израда дисертације, по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«БИОЛОГИЈА ОПЛОЂЕЊА И ПОМОЛОШКЕ ОСОБИНЕ СОРТИ ДУЊЕ (*Cydonia oblonga* Mill.)».**

За ментора се именује др Драган Николић, редовни професор.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(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 теме докторске дисертације мр Александра Радовића

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду бр. 356/8-3.1. од 29. 05. 2013. године именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације под насловом „Биологија оплођења и помолошке особине сорти дуње (*Cydonia oblonga* Mill.)“, кандидата мр Александра Радовића, па после прегледа поднете пријаве подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов докторске дисертације

„Биологија оплођења и помолошке особине сорти дуње (*Cydonia oblonga* Mill.)“

2. Предмет и програм истраживања

Дуња (*Cydonia oblonga* Mill.) је стара врста воћака, која се гаји преко 4000 година. Претпоставља се да потиче са Кавказа, одакле се ширила на исток и на југ у Малу Азију, а затим у Грчку, па у Рим, а из Рима у остале земље Европе (Станчевић, 1986; Rop et al., 2011). Дуња је диплоидна врста чији је соматичан број хромозома $2n=2x=34$. Припада фамилији *Rosaceae* (руже), подфамилији *Maloideae* (*Pomoideae*), (јабучасте воћке) и роду *Cydonia*. Подфамилија *Maloideae* има око 1000 врста и 30 родова, међу којима је и род *Cydonia*, који обухвата само врсту *Cydonia oblonga* Mill., са већим бројем варијетета (Blando et al., 1992; Evans и Campbell, 2002).

Највећи произвођач дуње у свету, у периоду од 2001 до 2010. године, је Турска са производњом од 101.599 t. Затим следе Кина са производњом од 93.770 t, Узбекистан 41.909 t, Иран 33.402 t, Мароко 33.246 t, Аргентина 25.952 t, Азербејџан 22.687 t итд. Србија се са производњом од 12.441 t налази на трећем месту у Европи, а на осмом месту у свету (FAO, 2012).

Због трпког киселкастог укуса и чврстог мезокарпа, плодови дуње су мање погодни за свежу потрошњу. Углавном се користе за прераду у сок, компот, џем, слатко, желе, а у новије време нарочито у ракију, која је веома цењена због специфичне ароме (Alvarenga et al., 2008; Mratinić et al., 2009). Богати су угљеним хидратима, првенствено моносахаридима (глукоза и фруктоза), органским киселинама (јабучна, лимунска и делом винска), који дају плоду специфичну арому и освежавајући укус, затим пектинима, танинима, минералним материјама и витаминима (Mratinić, 2010; Rop et al., 2011). Плодови дуње су такође, богат извор разних полифенолних једињења (Silva et al., 2005), која имају изражена антиоксидативна својства (Hamauzu et al., 2005).

И поред тога, што постоје веома повољни агроеколошки услови за гајење дуње у Србији, мали је број производних засада са овом врстом воћака. Разлог томе су првенствено њена велика осетљивост према бактериозној пламењачи коју изазива *Erwinia amylovora*, као и оскудан сортимент у поређењу са другим врстама воћака.

Према **Stančević et al.** (1993) до сада је у свету створено око 500 сорти дуње, од којих се само стотинак налази у производњи. У производним засадима наше земље практично се налазе само две сорте и то Лесковачка, као главна сорта и Врањска као њен опрашивач.

Узимајући у обзир, захтеве прерађивачке индустрије, као и велике проблеме са којима се сусрећу произвођачи (болести, неповољна структура сортимената), посебну пажњу у оплемењивачким програмима треба посветити стварању нових сорти дуње. Тако, основни циљеви оплемењивања дуње су: стварање сорти које су самооплодне, које редовно и обилно рађају и имају средње крупане до крупане плодове, правилног округластог облика погодне за дужи чување, чврсто, сочно, квалитетно и ароматично месо са што мање камених ћелија, затим стварање сорти отпорних према ниским зимским температурама и проузроковачима болести: бактериозна пламењача (*Erwinia amylovora*) и сушење гранчица и трулеж плодова (*Monilinia* spp.) (**Станчевић**, 1986; **Милатовић**, 2009). За остваривање постављених циљева, према **Nikolić et al.** (2009) користе се конвенционалне методе (хибридизација и клонска селекција) и нове биотехнолошке методе (изоензими, генетички маркери и стварање трансгених биљака).

У оплемењивачким програмима, генетичким и биотехнолошким истраживањима, код дуње је као и код осталих врста воћака веома важно и истраживање из области репродуктивне биологије. Један од првих процеса које треба анализирати јесте испитивање процеса микроспорогенезе, који подразумева образовање микроспора (тетрада), односно поленових зрна из матере ћелије. Поред нормалног тока микроспорогенезе јављају се и извесне аномалије при чему се уместо тетрада могу формирати диаде, триаде, пентаде, хексаде, хептаде, октаде итд. Све оне су за разлику од тетрада функционално неспособне (**Мишић**, 1987).

Cerović (1991) наводи да је регуларност одвијања процеса микроспорогенезе повезана са виталношћу и клијавошћу полена *in vitro*. Виталност полена варира између појединих сорти у оквиру исте врсте воћака (**Stösser et al.**, 1996). **Станчевић** (1986) истиче да одличну клијавост полена имају сорте дуње: Врањска, Пазарцијска, Португалска и Тријумф, док лошу клијавост полена имају сорте: Лесковачка и Мехелница. На клијавост полена утичу и састав медијума (сахароза, борна киселина итд.). **Dalkilič** и **Mestav** (2011) су утврдили да се клијавост полена код сорти дуње креће од 31,2% у медијуму без сахарозе до 72,2% у медијуму са 20% сахарозе.

Морфолошке особине полена представљају веома важан параметар за идентификацију појединих биљних врста, па чак и појединих сорти у оквиру исте врсте. Карактеристике полена, као што су дужина, ширина и њихов однос су веома значајне у испитивању ових особина. Слично јабуци и крушци и полен дуње је цилиндричан и триколпоратан, а орнаментација егзине је стријатна (**Evrenosoğlu** и **Misirli**, 2009). Међутим, гребени на површини полена код дуње су мање јасни него код јабуке и крушке. Такође, јављају се и разлике између самих сорти дуње, према облику гребенова, величини јама на егзини итд.

Да би се приметили плодови и добили задовољавајући приноси код воћака, неопходно је претходно да се успешно обави опрашивање и оплођење. Процес оплођења код воћака састоји се од две фазе: програмне и фузионе. Програмна фаза обухвата клијање полена на жигу тучка, раст поленових цевчица кроз стубић и продирање сперматичних ћелија у ембрионову кесицу, док фузиона фаза представља двојно оплођење. Успех оплођења код воћака је резултат низа процеса који се дешавају за време програмне фазе, тј. у току времена које прође од опрашивања до оплођења. У том периоду дешавају се значајни процеси и интеракције између мушког гаметофита и женског спорофита (**Hedhly et al.**, 2004). Двојно оплођење код дуње наступа у периоду од 1 до 5 дана, а изузетно и више дана после опрашивања. Након оплођења развија се семе, које стимулише даљи развој плода (**Мратинић**, 2010).

Динамичку баријеру у процесу оплођења код дуње, као и код осталих воћака, представља појава гаметофитне инкомпатибилности. Гаметофитна инкомпатибилност је условљена једним геном са већим бројем алела који се називају алели инкомпатибилности или S алели, а означавају се са $S_1, S_2, S_3... S_n$. Диплоидна биљка садржи два од тих алела, а полен, односно његове сперматичне ћелије само по један алел. Присуство истих S алела у поленовим зрну и ћелијама тучка доводи до заустављања раста поленових цевчица и до оплођења не долази. Оплођење наступа само у случајевима када поленова зрна садрже различите S алеле од оних у тучку (Мишић, 1987). Инкомпатибилне цевчице се углавном запажају у горњој трећини стубића. Инхибиција раста поленових цевчица повезана је са већим акумулирањем калозе у врховима поленових цевчица (Милатовић и Николић, 2007). Поред недовољне клијавости полена, или спорог раста кроз ткиво стубића, у неким случајевима може се десити да у време кад поленове цевчице достигну раст до семеног заметка, он је већ дегенерисао па до оплођења и не долази (Bartz и Stösser, 1989).

Дуња, у односу на већину других врста воћака цвета знатно касније, у другој половини априла и почетком маја, када прође опасност од позних пролећних мразева, па зато рађа обилно сваке године (Станчевић, 1986; Thomidis et al., 2004). Време цветања код дуње првенствено је условљено генетским особинама сорте, као и временским приликама (температура, релативна влажност ваздуха и падавине) непосредно пред почетак и у току цветања (Мратинић, 2010). Размак између цветања најранијих и најпознијих сорти у нашим условима износи од 4 до 8 дана - просечно 6 дана (Станчевић, 1986).

Сорте дуње у београдском Подунављу сазревају у првој половини октобра месеца. Високу родност у овом подручју показале су сорте: Врањска, Португалска и Тријумф, док је сорта Хемус испољила слабију родност (Mratinić et al., 2009). Станчевић (1986) наводи да принос сорти дуње зависи првенствено од биолошких особености сорте и од обезбеђености опрашивача, и у периоду пуне родности креће се од 40 до 120 kg по стаблу. Wani et al. (2012) утврдили су да је просечан принос код дуње износио око 48 kg по стаблу. Маса плода такође варира међу сортама и креће се од 90 до 470 g (Rop et al., 2011). Анализа јестивог дела плода дуње указује да он садржи у просеку 84,6% воде, 14,2% суве материје, 9% укупних шећера, 1,8% пектина, 0,8% танина, 16,8 mg/100 g аскорбинске киселине итд. (Sharma et al., 2011).

Предмет ове докторске дисертације је проучавање биологије оплођења, као и најзначајнијих помолошких особина код осам сорти дуње, ради њихове карактеризације, евалуације и издвајања најбољих за гајње и масовније увођење у производњу.

Програмом истраживања биће обухваћена следећа испитивања:

- I) Биологија оплођења сорти дуње:
 1. Микроспорогенеза и аномалије;
 2. Клијавост полена *in vitro*;
 3. Морфолошке особине полена;
 4. Динамика раста поленових цевчица кроз стубић и плодник тучка;
 5. Постоплодни процеси и аномалије у грађи ембрионове кесице;
 6. Заметање плодова (иницијално и финално);
- II) Помолошке особине сорти дуње:
 1. Фенолошке особине (време цветања и време сазревања плодова);
 2. Морфолошке особине стабла, цвета, листа и плода;
 3. Родност;
 4. Квалитет плода (хемијски састав и сензоричка оцена).

3. Научни циљ истраживања

Циљ истраживања ове докторске дисертације је:

1. Да се испита правилан ток и евидентирају анамалије у процесу микроспорогенезе, као и евентуални утицај регуларности одвијања овога процеса на клијавост полена;
2. Да се изврши анализа морфолошких особина полена, које би могле бити значајне у идентификацији сорти дуње;
3. Да се утврди брзина продора поленових цевчица кроз стубић и плодник тучка приликом самоопрашивања и слободног опрашивања;
4. Да се испитају постоплодни процеси при самоопрашивању и слободном опрашивању и евидентирају анамалије у грађи ембрионове кесице;
5. Да се утврди број иницијално и финално приметних плодова при самоопрашивању и слободном опрашивању;
6. Да се изврши упоредно проучавање биолошких и производних особина (посебно родности и квалитета плода) код сорти дуње у агроеколошким условима београдског воћарског подручја.

Наведена истраживања омогућиће да се дође до нових сазнања из недовољно проучене области репродуктивне биологије дуње. На основу ових истраживања моћи да се издвоје и најбоље сорте за гајење ради побољшања доста неповољне структуре сортимента дуње у нашој земљи. Неке од сорти са најбољим карактеристикама би могле да се искористе и у оплемењивачким програмима у циљу стварања нових сорти дуње.

4. Основне хипотезе од којих се полази

У овим истраживањима полази се од претпоставке да ће се међу испитиваним сортама дуње испољити значајне разлике у погледу проучаваних особина. Пошто ће се сорте гајити у истим агроеколошким условима и уз примену истих агротехничких и помотехничких мера, може се претпоставити да ће разлике које ће се испољити бити генетички условљене.

Цитогенетичким испитивањима процеса мејозе у микроспорогенези очекује се, да се утврди правилан ток овог процеса, као и да се евидентирају одговарјуће анамалије. Анализа морфолошких особина полена би могла да послужи као веома значајан показатељ у идентификацији сорти дуње.

Испитивањем динамике раста поленове цевчице кроз стубић тучка, као и продора поленове цевчице кроз микропилу у нуцелус, претпоставља се да ће се испољити одређене разлике између проучаваних начина опрашивања. Претпоставља се такође, да ће се код одређеног броја сорти појавити карактеристични знаци инкомпатибилности.

Анализом постоплодних процеса може се очекивати да ће се код појединих сорти јавити извесне неправилности у грађи ембрионове кесице које могу у великој мери условити слабо земање плодова, а самим тим и ниске приносе.

Очекује се да ће се на основу извршених истраживања издвојити и неке сорте са повољним биолошким и производним карактеристикама, које би се препоручиле за производњу или укључиле у даљи оплемењивачки рад. Тиме би се могла поправити доста неповољна структура сортимента дуње у нашој земљи.

5. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

Истраживања ће се обавити у колекционом засаду дуње на Огледном добру “Радмиловац” Пољопривредног факултета у Београду код осам сорти (Врањска, Лесковачка, Морава, Пазарцијска, Хемус, Асеница, Португалска и Тријумф). Засад је подигнут у пролеће 1999. године, са размаком садње 4,5 x 3 m. Подлога је дуња МА, а узгојни облик је пирамидална круна. Свака сорта у засаду заступљена је са по 3 стабла. Као стандард за поређење послужиће Лесковачка дуња.

У оквиру истраживања репродуктивне биологије сорти дуње примениће се следећа методологија:

1. За испитивање процеса мејозе у микроспорогенези и евидентирање аномалија, гранчице ће се узимати непосредно пред почетак овог процеса. Из њих ће се у одговарајућем тренутку издвојити цветни зачеци и фиксирати у раствору етанола и сирћетне киселине у односу 3:1 (**Semenas** и **Koukhartchik**, 2000), у коме ће се држати 24 h. После тога ће се фиксирани материјал преbacити у 70% етанол и чувати у фрижидеру на + 4°C до бојења антера сквош техником у 1% ацето-кармину.

2. Клијавост полена испитаће се методом наклијавања *in vitro*- на хранљивој подлози са 15% сахарозе (**Stanley** и **Linskens**, 1974). Оглед ће бити постављен као двофакторијалан у 3 понављања, по потпуно случајном плану. У сваком понављању анализираће се око 250 поленових зрна.

3. Анализа морфолошких особина полена обавиће се скенирајућим електронским микроскопом (СЕМ) марке JEOL JSM-6390LV при увећању 400 до 15000 пута. На носач објекта микроскопа поставиће се двослојна транспарентна трака на коју ће се четкицом нанети полен. Напаравање узорака полена извршиће се слојем злата дебљине 20 nm, коришћењем „sputter-coater” BAL-TEC SCD 005. На узорку од 30 поленових зрна код сваке сорте испитиваће се најважније морфолошке особине полена, као што су дужина поларне и екваторијалне осе, облик полена, дужина колпе, ширина колпе, ширина мезоколпијума и карактеристике егзине.

4. Испитивање динамике раста поленових цевчица у стубићу и плоднику тучка у варијантама смоопрашивања и слободног опрашивања обавиће се бојењем поленових цевчица флуорохром анилин плавим по методи **Kho** и **Baër** (1971) и посматрањем обојених препарата флуоресцентним микроскопом марке Leica DM LS. У три сукцесивна термина (2, 4, и 6 дана након опрашивања) извршиће се фиксирање тучкова у FAA фиксативу који се састоји из 70% етанола, глацијалне сирћетне киселине и формалдехида у односу 90:5:5 запреминских делова (**Burgos et al.**, 1997). Код свих испитиваних сорти за оба начина опрашивања биће анализиран: просечан број поленових цевчица у горњој трећини, средњој трећини и у основи стубића тучка, просечан број поленових цевчица у плоднику тучка, као и динамика пораста поленових цевчица кроз ткиво стубића и плодника тучка. Поред динамике пораста поленових цевчица кроз стубић тучка пратиће се и неправилности у расту поленових цевчица, као и могући знаци инкомпатибилности. Од сваке сорте, за оба начина опрашивања, анализираће се по 30 тучкова.

5. Постоплодни процеси и аномалије у грађи ембрионове кесице за оба начина опрашивања утврдиће се прављењем трајних хистолошких препарата парафинском методом од тучкова који ће бити фиксирани 15-ог дана после опрашивања. Тучкови ће се после серије алкохола и ксилола полако уводити у парафин, после чега ће бити сечени на микротому. На крају ће се обавити бојење сафранином и алциан плавим по методи **Sass**-а (1955) ради испитивања ране ембриогенезе и аномалија у грађи ембрионове кесице. За обе варијанте опрашивања, анализираће се по 20 тучкова од сваке сорте.

6. Број иницијално и финално приметних плодова утврдиће се посебно у варијанти самоопрашивања и посебно у варијанти слободног опрашивања. За утврђивање броја приметних плодова у варијанти самоопрашивања извршиће се емаскулација цветова у фази балона, а опрашивање емаскулираних цветова обавиће се сопственим поленом у фази пуног цветања. У варијанти слободног опрашивања на обележеним гранама у фази пуног цветања, пребројаће се број цветова. Три недеље након пуног цветања утврдиће се број иницијално приметних плодова, а непосредно пред бербу број убраних тј. финално приметних плодова. За оба начина опрашивања анализираће се 300 цветова по сорти.

За анализу помолошких особина дуње примениће се следећа методологија:

1. Фенофаза цветања пратиће се према препорукама међународне радне групе за полинацију (**Wertheim**, 1996). Почетак цветања ће се регистровати када се отвори 10% цветова, пуно цветање када се отвори 80% цветова, а крај цветања када опадне 90% круничних листића. Време сазревања плодова утврдиће се помоћу јодно-скробног теста.

2. Морфолошке особине стабла (висина стабла, обим дебла, пречник круне, хабитус стабла), особине цвета (пречник цвета, дужина и ширина круничних листића, број прашника и дужина тучка), особине листа (дужина и ширина лиске, дужина петелке и површина листа) и особине плода (маса, дужина, ширина, индекс облика плода, површина плода и присуство камених ћелија око семене кућице) одређиваће се мерењем одговарајућих параметара, као и оцењивањем према међународном дескриптору за дуњу **UPOV** - International Union for the Protection of New Varieties of Plants (2003).

3. Родност проучаваних сорти изразиће се преко приноса по стаблу и јединици површине.

4. Квалитет плода ће се одређивати у лабораторији на основу хемијског састава и сензоричке оцене.

Анализа хемијског састава плода обухватиће:

- садржај растворљивих сувих материја који ће се одређивати рефрактометром;
- садржај шећера (укупних и инвертних) који ће се утврдити методом по Luff-Schoorl-у (**Egan et al.**, 1981);
- садржај укупних киселина изражен као јабучна киселина који ће се одређивати титрацијом са 0,1 N NaOH,

Сензоричке особине установиће се оцењивањем од стране пет дегустатора.

Особине које ће се испитивати су следеће:

- изглед плода (оцене од 1-10);
- укус плода (оцене од 1-10);
- мирис плода (оцене од 1-10).

Све особине ће бити пручаване у току трогодишњег периода истраживања, осим за процес микроспорогенезе и аномалије, као и постоплодних процеса и аномалија у грађи ембрионове кесице, за које ће бити обављена двогодишња истраживања.

За обраду резултата истраживања проучаваних особина користиће се Фишеров модел анализе варијансе (ANOVA), а тестирање значајности разлика средњих вредности обавиће се неким од појединачних тестова за нивое значајности од 0,05 и 0,01.

6. Списак литературе која ће се користити

Списак литературе која ће се користити дат је у Прилогу 1.

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Списак научних и стручних радова кандидата дат је у Прилогу 2.

8. Биографија кандидата

Радовић (Радивоје) Александар, рођен је 25.11.1981. године у Фочи (Република Босна и Херцеговина, данашња Република Српска), где је завршио основну и средњу школу. Пољопривредни факултет у Српском Сарајеву уписао је школске 1999/2000. године, на коме је и дипломирао 2004. године. Последипломске студије уписао је на Пољопривредном факултету у Београду, група Помологија, школске 2005/2006. године. Магистарску тезу под насловом “Биолошко-помолошке карактеристике перспективних хибрида малине жутог плода” одбранио је 21.12.2009. године. У периоду од 01.03.2010. до 01.10.2011. године био је ангажован на Пољопривредном факултету у Београду као студент демонстратор за извођење вежби и колоквијума на предмету “Опемењивање воћака и винове лозе”.

Од 01.02.2012. запослен је у Институту ПКБ Агроекономик у Београду на радном месту истраживач-приправник. Ангажован је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, евиденциони број ТР 31063 “Примена нових генотипова и технолошких иновација у циљу унапређења воћарске и виноградарске производње”.

До сада је као аутор или коаутор објавио 16 научних радова.

Члан је Друштва генетичара Србије.

9. Закључак и предлог

На основу анализе поднете пријаве докторске дисертације мр Александра Радовића, Комисија сматра да је предложена тема актуелна и значајна за воћарску науку и праксу. Истраживањима ће бити обухваћено проучавање биологије цветања и оплођења, као и најзначајнијих помолошких особина осам сорти дуње (Врањска, Лесковачка, Морава, Пазарцијска, Хемус, Асеница, Португалска и Тријумф). Код проучаваних сорти посебна пажња ће се посветити испитивању процеса микроспорогенезе и аномалија које се јављају у њему, клијавости полена *in vitro*, морфолошких особина полена, динамике раста поленових цевчица кроз стубић и плодник тучка, постоплодних процеса и аномалија у грађи ембрионове кесице, заметања плодова, фенолошких фаза (време цветања и време сазревања плодова), морфолошких особина стабла, листа и плода, родности и квалитета плода (хемијски састав и сензоричка оцена).

Научни допринос ове докторске дисертације огледа се пре свега у томе што ће се кроз проучавање микроспорогенезе и аномалија, клијавости полена *in vitro*, као и параметара раста поленових цевчица кроз стубић и плодник тучка и броја приметних плодова, дефинисати степен самооплодности испитиваних сорти. Све ово заједно са проучавањем постоплодних процеса при самоопрашивању и слободном опрашивању и евидентирањем евентуалних аномалија у грађи ембрионове кесице утицаће да се дође до нових сазнања из области репродуктивне биологије дуње. На основу испитивања помолошких особина, посебно родности и квалитета плода, издвојиће се најбоље сорте за гајење ради побољшања доста неповољне структуре сортимента дуње у нашој земљи. Неке од сорти са најбољим карактеристикама би могле да се искористе и у опемењивачким програмима у циљу стварања нових сорти дуње.

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 под насловом **„Биологија оплођења и помолошке особине сорти дуње (*Cydonia oblonga* Mill.)“** кандидату мр Александру Радовићу.

На захтев кандидата, Комисија за ментора дисертације предлаже др Драгана Николића, редовног професора Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду.

Београд, 06. 06. 2013.

Чланови Комисије:

др Драган Николић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

др Драган Милатовић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

др Радосав Церовић, научни саветник
Институт за кукуруз „Земун Поље“, Београд

Прилог 1

Списак литературе која ће се користити

- Alvarenga, A., Abrahao, E., Pio, R., Assis, F.A., De Oliveira, N.C. (2008): Comparison among marmalades produced from different fruit quince species (*Cydonia oblonga* Miller and *Chaenomeles sinensis* Koehne) and cultivars. *Ciencia e Agrotecnologia*, 32: 302-307.
- Bartz, M., Stösser, R. (1989): Quantitative auswertung der pollenschläuche im griffel von sauerkirschen (*Prunus cerasus* L.) in beziehung zum fruchtansatz. *Gartenbauwissenschaft*, 54(3): 132-137.
- Blando, F., Giorgetti, L., Tonelli, M.G., Nuti-Ronchi, V. (1992): Cytological characterization of cell suspension cultures of fruit trees. *Acta Horticulturae*, 300: 377-380.
- Burgos, L., Egea, J., Guerriero, R., Viti, R., Monteleone, P., Audergon, J. M. (1997): The self-compatibility trait of the main apricot cultivars and new selections from breeding programmes. *Journal of Horticultural Science*, 72: 147-154.
- Cerović, R. (1991): Cytogenetic properties of sour cherry in relation to pollen. *Genetika*, 23(3): 247-258.
- Dalkiliç, Z., Mestav, O. (2011): *In vitro* pollen quantity, viability and germination tests in quince. *African Journal of Biotechnology*, 10(73): 16516-16520.
- Egan, H., Kirk, R., Sawyer, R. (1981): The Luff Schoorl method. Sugars and preserves. In: Pearson's chemical analysis of foods. 8th edition, Longman Scientific and Technical, Harlow, UK, pp. 152-153.
- Evans, R.C., Campbell, C.S. (2002): The origin of the apple subfamily (Maloideae; Rosaceae) is clarified by DNA sequence data from duplicated GBSSI genes. *American Journal of Botany*, 89(9): 1478-1484.
- Evrenosoğlu, Y., Misirli, A. (2009): Investigations on the pollen morphology of some fruit species. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 33: 181-190.
- FAO. (2012): <http://faostat.fao.org>. Datum pristupa 24.06.2012. god.
- Hamauzu, Y., Yasui, H., Inno, T., Kume, C., Omanyuda, M. (2005): Phenolic profile, antioxidant property, and anti-influenza viral activity of chinese quince (*Pseudocydonia sinensis* Schneid.), quince (*Cydonia oblonga* Mill.), and apple (*Malus domestica* Mill.) fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(4): 928-934.
- Hedhly, A., Hormaza, J.I., Herrero, M. (2004): Effect of temperature on pollen tube cinetics and dynamics in sweet cherry *Prunus avium* (Rosaceae). *American Journal of Botany*, 91(4): 558-564.
- Kho, Y.O., Baër, J. (1971): Fluorescence microscopy in botanical research. *Zeiss infor.*, 76: 54-57.
- Милатовић, Д. (2009): Достигнућа у оплемењивању крушке и дуње у свету. Зборник радова II саветовања “Иновације у воћарству”, Београд, 11-12. фебруар, pp. 25-38.
- Milatović, D., Nikolić, D. (2007): Analysis of self-(in)compatibility in apricot cultivars using fluorescence microscopy. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 82: 170-174.
- Мишић, П. (1987): Опште оплемењивање воћака. Нолит, Београд.
- Мратинић, Е. (2010): Дуња. Партенон, Београд.
- Мратинић, Е., Милатовић, Д., Ђуровић, Д. (2009): Биолошке особине сорти дуње у београдском Подунављу. Зборник радова II Саветовања “Иновације у Воћарству”, Београд, 11-12. фебруар, pp. 147-152.

- Николић, Д., Огњанов, В., Кораћ, Н., Ракоњац, В. (2009): Циљеви, методе и достигнућа у оплемењивању воћака и винове лозе. Воћарство, 43(165-166): 5-16.
- Rop, O., Balík, J., Řezníček, V., Juríková, T., Škardová, P., Salaš, P., Sochor, J., Mlček, J., Kramářová, D. (2011): Chemical characteristics of fruits of some selected quince (*Cydonia oblonga* Mill.) cultivars. Czech Journal of Food Sciences, 29(1): 65-73.
- Sass, J.E. (1955): Botanical microtechnique. Iowa State University Press. Ames Iowa.
- Semenas, S., Koukhartchik, N.V. (2000): Investigations in pollination and fertilization in *Prunus* L. Breeding via fluorescence microscopy. Acta Horticulturae, 538: 371-374.
- Sharma, R., Joshi, V.K., Rana, J.C (2011): Nutritional composition and processed products of quince (*Cydonia oblonga* Mill.). Indian Journal of Natural Products and Resources, 2(3): 354-357.
- Silva, B.M., Andrade, P.B., Martins, R.C., Valentao, P., Ferreres, F., Seabra, R.M., Ferreira, M.A. (2005): Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) fruit characterization using principal component analysis. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53(1): 111-122.
- Станчевић, А. (1986): Дуња, мушмула и оскоруша. Нолит, Београд.
- Станчевић, А., Николић, М., Николић, М. (1993): Нови југословенски сортимент дуње. Југословенско воћарство, 27(101-102): 35-38.
- Stanley, R.G.; Linskens, H.F. (1974): Pollen: biology, biochemistry, menagement. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- Stösser, R., Hartman, W., Anvari, S.F. (1996): General aspects of pollination and fertilization of pome and stone fruit. Acta Horticulturae, 423: 15-22.
- Thomidis, T., Tsiouridis, C., Isaakidis, A., Michailides, Z. (2004): Documentation of field and postharvest performance for a mature collection of quince (*Cydonia oblonga*) varieties in Imathia, Greece. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 32: 243-247.
- UPOV (2003): Descriptor for quince (*Cydonia* Mill. sensu stricto). International Union for the Protection of New Varieties of Plants.
- Wani, N., Khan, I.A., Wani, I.A., Akhter, S., Malik, A.R., Ganie, M.A. (2012): Study of variability in quince (*Cydonia oblonga* Mill.) population from Budgam and Baramulla districts of Kashmir Valley. Plant Archives, 12(2): 1081-1084.
- Wertheim, S.J. (1996): Methods for cross pollination and flowering assessment and their interpretation. Acta Horticulturae, 423: 237-241.

Прилог 2

Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

- Nikolić, M., **Radović, A.**, Fotirić, M., Milojević, J., Nikolić, D. (2009): Pomological properties of promising raspberry seedlings with yellow fruit. *Genetika*, 41(3): 255-262.
- Радовић, А.** (2009): Биолошко-помолошке карактеристике перспективних хибрида малине жутог плода. Магистарска теза. Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет.
- Николић, Д., **Радовић, А.** (2010): Перспективне сорте и подлоге појединих врста воћака и винове лозе. Уводни реферат са првог научног симпозијума агронома са међународним учешћем "Agrosym Јахорина 2010" 09-11. децембар, pp. 12-29.
- Nikolić, D., Žunić, D., Matijašević, S., **Radović, A.**, Đorđević, J. (2011): Properties of promising grapevine hybrids obtained by self-pollination and cross-pollination of the *Začinak* cultivar. *Proceedings/21st International Geisenheim Conference on Grapevine Propagation*, Campus Geisenheim, Germany, July 21-23, pp. 445-456.
- Fotirić-Akšić, M., **Radović, A.**, Milivojević, J., Nikolić, M., Nikolić, D. (2011): Genetic parameters of yield components and pomologic properties in raspberry seedlings. *Genetika*, 43(3): 667-674.
- Nikolić, D., **Radović, A.** (2011): The morphological properties of the flower and the per cent of fertilised pistils of promising yellow fruiting raspberry hybrids. *Proceedings/International Scientific Symposium of Agriculture "Agrosym Jahorina 2011"*, pp 165-171.
- Радовић, А.**, Фотирић-Акшић, М., Ракоњац, В., Миливојевић, Ј., Николић, Д., Николић, М. (2011): Диверзитет и међусобни односи компоненти приноса и помолошких особина код једнородних сејанаца малине. IV Симпозијум Селекције за оплемењивање организама. Друштво Генетичара Србије, 02-06. октобар. Зборник абстраката, pp. 94.
- Николић, Д., Ракоњац, В., Фотирић-Акшић, М., **Радовић, А.**, Трајковић, Ј. (2011): Особине плода и семена генотипова дивље трешње (*Prunus avium* L.) намењених за производњу генеративних подлога. IV Симпозијум Селекције за оплемењивање организама. Друштво Генетичара Србије, 02-06. октобар. Зборник абстраката, pp. 93.
- Fotirić-Akšić, M., **Radović, A.**, Milivojević, J., Nikolić, M., Nikolić, D. (2012): Generative potential and fruit quality of promising red raspberry seedlings. *Acta Horticulturae*, 946: 101-106.
- Fotirić-Akšić, M., Nikolić, M., **Radović, A.**, Milivojević, J., Nikolić, D. (2012): Yield components and fruit quality of promising yellow fruit raspberry seedlings. *Acta Horticulturae*, 926: 143-147.
- Nikolić, D., Stevanović, N., **Radović, A.**, Milatović, D., Rakonjac, V. (2012): *In vitro* research of the fungicide effect on pollen germinability and tubes growth of species of genera *Prunus* and *Pyrus*. 2nd Symposium on Horticulture in Europe. Angers, France. 1-5 July. Book of Abstracts, pp. 321.
- Rakonjac, Vera, Nikolić, D., Fotirić-Akšić, M., **Radović, A.** (2012): Characteristics of vineyard peach hybrids obtained by self-pollination. 2nd Symposium on Horticulture in Europe. Angers, France, 1-5 July. Book of Abstracts, pp. 273.
- Радовић, А.**, Јанковић, З., Ђуровић, Д., Зећ, Г., Ђорђевић, Б., Бакић, И. (2012): Утицај позних пролећних мразева на измрзавање цветних пупољака сорти дуње на

- подручју Београда. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик, 18(5): 69-74.
- Николић, Д., Ракоњац, В., Фотирић-Акшић, М., **Радовић, А.** (2012): Карактеристике хибрида брескве из комбинације укрштања Flaminia x Summerset. 14. Конгрес воћара и виноградара Србије са међународним учешћем, 9-12. октобар, Врњачка Бања. Зборник радова и абстраката, пп. 91.
- Ђорђевић, Б., Вулић, Т., Ђуровић, Д., Милатовић, Д., Зеџ, Г., **Радовић, А.** (2012): Биолошке и производне особине сорти јабуке отпорних на проузроковача чађаве краставости [*Venturia inequalis* (Cooke) Wint.]. 14. Конгрес воћара и виноградара Србије са међународним учешћем. 9-12. октобар, Врњачка Бања. Зборник радова и абстраката, пп. 113.
- Ђуровић, Д., Степановић, В., Ђорђевић, Б., **Радовић, А.**, Зеџ, Г. (2012): Погодност плодова различитих сорти дуње за чување у хладњачи. 14. Конгрес воћара и виноградара Србије са међународним учешћем, 9-12. октобар, Врњачка Бања. Зборник радова и абстраката, пп. 214.
- Николић, Д., Ракоњац, В., Фотирић-Акшић, М., **Радовић, А.** (2013): Карактеристике хибрида брескве из комбинације укрштања Flaminia x Hale Tardiva Spadoni. Зборник радова IV саветовања “Иновације у воћарству”, Београд, 11. фебруар, пп. 197-205.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: **Драган Николић**

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Nikolić, D.**, Rakonjac, V., Milatović, D., Fotirić, M. (2010): Multivariate analysis of vineyard peach [*Prunus persica* (L.) Batsch.] germplasm collection. *Euphytica* 171(2):227-234.
2. Đorđević, M., Cerović, R., **Nikolić, D.**, Radičević, S. (2010): Unusual behavior of growing pollen tubes in the ovary of plum culture (*Prunus domestica* L.). *Archives of Biological Sciences* 62(1):137-142.
3. Rakonjac, V., Fotirić-Akšić, M., **Nikolić, D.**, Milatović, D., Čolić, S. (2010): Morphological characterization of 'Oblačinska' sour cherry by multivariate analysis. *Scientia Horticulturae* 125:679-684.
4. Milatović, D., **Nikolić, D.**, Rakonjac, V., Fotirić-Akšić, M. (2010): Cross-(in)compatibility in apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 85(5):394-398.
5. Čolić, S., Rakonjac, V., Zec, G., **Nikolić, D.**, Fotirić-Akšić, M. (2012): Morphological and biochemical evaluation of selected almond [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb.] genotypes in northern Serbia. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry Sciences* 36:429-438.

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 M24 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 M11, M12, M13, M14, M41 и M51).

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 дисертације.

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

Датум: 06. 06. 2013.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА