

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 33/9-6.2.
Датум: 25.05.2016. 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 ЈЕЛЕНА (Марко) ДАМЊАНОВИЋ** пријавила је докторску дисертацију под називом: «ГЕНЕТИЧКА ДИВЕРГЕНТНОСТ И СТАБИЛНОСТ ОСОБИНА ПЛАВОГ ПАТЛИЦАНА (*Solanum melongena* L.)»,

из научне области Ратарство и повртарство.

Универзитет је 22.04.2015. године, својим актом број 61206-476/4-15 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: «ГЕНЕТИЧКА ВАРИЈАБИЛНОСТ И СТАБИЛНОСТ ОСОБИНА ПЛАВОГ ПАТЛИЦАНА (*Solanum melongena* L.)».

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 30.03.2016. године, одлуком Факултета број 33/7-4.4., у саставу:

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

1. др Томислав Живановић, редовни професор, Генетика, Универзитет у Београду-Пољопривредни факултет,
2. др Богољуб Зечевић, виши научни сарадник, Генетика и оплемењивање, Институт за повртарство, Смедеревска Паланка,
3. др Славен Продановић, редовни професор, Оплемењивање биљака, Универзитет у Београду-Пољопривредни факултет,
4. др Вера Ракоњац, редовни професор, Генетика, Универзитет у Београду-Пољопривредни факултет,
5. др Зденка Гирек, научни сарадник, Генетика и оплемењивање, Институт за повртарство, Смедеревска Паланка.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 25.05.2016. године.

В. Д. ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 33/9-6.2.
Датум: 25.05.2016. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 84. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 25.05.2016. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднела **мр ЈЕЛЕНА ДАМЊАНОВИЋ** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«ГЕНЕТИЧКА ВАРИЈАБИЛНОСТ И СТАБИЛНОСТ ОСОБИНА ПЛАВОГ ПАТЛИЦАНА (*Solanum melongena* L.)».**

II Универзитет је 22.04.2015. године, својим актом број 61206-476/4-15 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у часопису међународног значаја:

Зечевић Б., Ђорђевић Р., Балкаја А., Дамњановић Јелена, Ђорђевић М., Вујошевић А. (2011): Influence of parental germplasm for fruit characters in F1, F2 and F3 generations of pepper (*Capsicum annuum* L.). Генетика, 43 (2): 209-216;

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

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, ментору др Томиславу Живановићу, редовном професору, Институту за ратарство и повртарство, Студентској служби и архиви.

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

Датум: 04.04.2016.

Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације мр Јелене М. Дамњановић

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду од 30. 03. 2016. године, именована је Комисија у саставу др Томислав Живанвић, ред. професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Богољуб Зечевић, виши научни сарадник Института за повртарство, Смедеревска Паланка, др Славен Продановић, ред. професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, Вера Ракоњац, ред. професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и др Зденка Гирек, научни сарадник Института за повртарство, Смедеревска Паланка за оцену и одбрану урађене докторске дисертације кандидаткиње мр Јелене М. Дамњановић под насловом: «Генетичка варијабилност и стабилност особина плавог патлићана (*Solanum melongena* L.)», па пошто смо проучили завршену докторску дисертацију, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Општи подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација мр Јелене М. Дамњановић написана је на 143 странице, у оквиру којих се налази 42 табела, 26 графика и 4 слике. 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 218 референци.

Дисертација се састоји из следећих поглавља: 1. Увод (стр. 1-5), 2. Циљ истраживања (6), 3. Преглед литературе (7-20), 4. Радне хипотезе (29), 5. Материјал и метод (30-50), 6. Резултати истраживања и дискусија (51-116), 7. Закључак (117-120) и 8. Литература (121-143).

2. Приказ и анализа докторске дисертације

У **Уводу** докторске дисертације мр Јелене М. Дамњановић истиче се значај и распрострањеност плавог патлићана како у Србији тако и у свету. Такође, дате су основе систематике, порекла и еволуције плавог патлићана и указано је на значај генетичких ресурса ове гајење ове врсте. Напоменуто је да је за успешну селекцију неопходно стално уводити нови селекциони материјал и користити га преко разних видова хибридизације за повећање постојеће варијабилности.

У поглављу **Циљ истраживања** овог рада истиче се да је циљ ових истраживања да се на двадесет различитих генотипова плавог патлићана, као повртарске биљне врсте, утврди степен фенотипске пластичности проучаваних генотипова колекције Института за повртарство испитивањем приноса и његових компоненти, да се процене извори варирања у укупној фенотипској варијанси, формира слика о стабилности најважнијих особина на различитим локалитетима из којих ће се издвојити стабилни генотипови, као добар почетни селекциони материјал. Поред тога један од циљева је био да се одреди варијабилност и изврши груписање сродних генотипова плавог патлићана применом *RAPD* молекуларних маркера. Коначно, да се одаберу најбољи генотипови који ће послужити као родитељи у процесу стварања нових сорти и хибрида.

У поглављу **Преглед литературе** изнети су доступни литерарни извори из области која је предмет проучавања ове докторске дисертације и груписани су према проучаваним особинама и параметрима обухваћеним овим истраживањима. У овом поглављу кандидаткиња мр Јелена М. Дамњановић, даје комплетан историјски преглед оплемењивања плавог патлицана, генетичку варијабилност, употребе морфолошких, биохемијских и молекуларних маркера при мапирању генома плавог патлицана као и значај и утврђивање нивоа генетичког диверзитета, што је веома битно за оплемењиваче јер представља основу за селекцију супериорних родитељских комбинација. Поред тога, кандидаткиња је дала кратак преглед, значај и постигнуте резултате при утврђивању стабилности особина од значаја за савремени концепт оплемењивања за особине код којих се експресија дешава у мањој или већој интеракцији са факторима спољне средине. Из тих разлога обухвата следећа подпоглавља: Генетичка варијабилност, Молекуларно генетички приступ у проучавању диверзитета биљних генетичких ресурса, Морфолошки маркери, Биохемијски маркери, Молекуларни маркери, Маркери са насумичним прајмерима- (*RAPD*), Маркери засновани на полиморфизму дужински умножених фрагмената, Полиморфизми појединачних нукелотида као маркери (*SNP*), Поновци једноставне секвенце као маркери (*SSR*), Проучавање диверзитета одабраних генотипова плавог патлицана применом молекуларних генетичких маркера и Стабилност особина.

Мр Јелена М. Дамњановић у **Радној хипотези** полази од претпоставке да код проучаваних генотипова плавог патлицана постоји значајно варирање у оквиру фенотипске експресије најважнијих квантитативних особина, које су проузроковане генетичким и еколошким факторима, као и њиховом међусобном интеракцијом од значаја за оплемењивање плавог патлицана. Затим, полази се од претпоставке да ће се испољити значајна генетичка варијабилност између испитиваних генотипова и да ће се добити значајне разлике између двадесет проучаваних генотипова на основу анализе резултата *ДНК* маркера. Такође, очекује се да ови резултати буде у сагласности са резултатима добијеним класичним методама селекције, односно да се варијабилност може предвидети применом *ДНК* маркера, што би значајно допринело скраћивању дужине процеса и убрзало оплемењивање плавог патлицана. Очекује се да се издвоје сорте са пожељним особинама, које би могле да послуже као родитељске компоненте у даљем оплемењивачком раду.

У поглављу **Материјал и метод рада** кандидатиња је приказала да је за испитивање у овом раду одабрао 20 генотипова плавог патлицана (K1, K3, K6, K7, K8/1, K10, K12, K13, K15, K16, K19, K20, K21, K22, K25, K34, K35, K36, K38, K39), од којих је 16 из Србије, два из Холандије и по један из Италије и Израела. У циљу реализације ове докторске дисертације, експерименти су постављени на три локације у Смедеревској Паланци, Вранову и Кусатку, у три понављања по потпуно случајном блок систему. Одабрани локалитети се разликују како у климатским тако и у едафским факторима. Током истраживања, на сваком локалитету је одабрано по десет биљака по понављању од сваког испитиваног генотипа. Мерење особина плода је вршено у фази технолошке зрелости како би се добили подаци за особине: принос, маса плода, број плодова по биљци, дужина плода, ширина плода, висина биљке и раностасност. На бази добијених података су израчунати основни биометријски параметри: аритметичка средина, стандардна грешка, стандардна девијација и коефицијент варијације. Такође, извршена је анализа варијансе (*ANOVA*) за процени удела генетичке и неадитивне еколошке варијансе, као и варирања настало усред интеракције генотип – спољашња средина у укупној фенотипској вредности генотипова за посматране квантитативне особине. Кластер анализом генотипови плавог патлицана су груписани.

Имајући у виду значај еколошких фактора за висину и стабилност приноса, кандидаткиња је извршила анализу агроколошких услова (температуре и падавина) на локалитетима истраживања. Даље је применила модел мултиваријационе анализе који се користи за анализу интеракције генотип x спољашња средина је *АММИ* модел (Gauch and

Zobel, 1996). *АММИ* модел комбинује анализу варијансе за објашњење главних ефеката генотипа и спољашње средине и анализу главних компонената за објашњење интеракције генотип \times спољашња средина. У циљу добијања резултата применом молекуларних маркера, експеримент је постављен у лабораторији Института за повртарство у Смедеревској Паланци на 100 семена свих 20 генотипова плавог патлицана. Седам дана након ницања узимани су први зелени листићи (котиледони). Екстракција *ДНК* из биљног материјала извршена је модификованом "*СТАВ*" (цетил триметиламонијум бромид) методом (Zhou et al., 1994). Скринингом *RAPD* маркера изабрани су они генотипови који дају репродуцибилне полиморфне профиле. На основу добијених резултата одређен је проценат полиморфизма. Анализа процене *RAPD* података је урађена *UPGM* (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) анализом и добијени су дендограми, која показују генетичку дивергентност анализираних генотипова.

Поглавље **Резултати истраживања и дискусија** представљају најважнији део докторске дисертације. Резултати истраживања се састоје од 8 потпоглавља. У првом потпоглављу **Средње вредности, варијабилност и коефицијент варијације за принос по биљци**, поред варијабилности ове особине извршена је и анализа интеракције генотипова и спољне средине за принос по *АММИ* модели. На варијабилност ове особине утичу генотип (8,83%), локација (47,77%) и њихова интеракција (44,07%). Просечан принос свих генотипова је 2,47кг. Само пет генотипова су имали значајно већи принос од просека (K13, K20, K21, K34, K39). Коефицијент варијације је био од 1,37% до 8,4%. Највећи просечни принос су имала само два генотипова K34 и K39 који значајно одступа од просека осталих испитиваних генотипова. На основу резултата може се закључити да постоје значајне разлике између локалитета, генотипова као и њихових интеракција. Од укупне суме квадрата 86,10% се односи на ефекат генотипа, док је сума квадрата генотип \times локалитет три пута већа у односу на суму квадрата локалитета. Ово значи да је постојала значајна разлика између реакције генотипова на различитим локалитетима, што потврђује велика сума квадрата интеракције. Резултати такође показују да суме квадрата прве и друге главне компоненте (*PC1* и *PC2*) чине 100% суме квадрата интеракције. Генотипови са минималном варијансом у различитим спољним срединама сматрају се стабилним. Мали *PC1* скорови генотипова указују да су они стабилнији, односно да су под мањим утицајем спољне средине. Најстабилнији локалитет на основу коефицијента *АММИ* стабилности (*ASV*=0,92) била је Смедеревска Паланка, док је најмање стабилан локалитет Кусадак (*ASV*=2,34).

Генотипови K13, K20, K36 са приносом изнад општег просека, имали су мали *PC1* скор, што значи да су били под мањим утицајем локалитета, тј. да су имали добру стабилност приноса у свим локалитетима. Генотип K34 се издвојио у горњем десном квадранту, позитивна *PC1*, вредност изнад општег просека, као најприноснији генотип. Генотипови K3, K7, K16, K19 и K38 имају исподпросечне вредности за принос и налазе се у доњем левом квадранту, негативна вредност *PC1*, али су се показали као стабилни. На основу ових резултата може да се закључи да је значајан утицај спољних фактора на принос плавог патлицана по биљци. Уколико генотипови и локалитети имају различит предзнак *PC1* скорa, тада постоји негативна интеракција. Најача интеракција видљива је код генотипова K1 (исподпросечна вредност), K21, K25 (вредност изнад просека), што се може закључити да су били нестабилни посматрано у сва три локалитета. Сума квадрата за интеракцију генотип \times спољна средина била је 4,27 пута већа од збира квадрата за средину, што указује на значајан утицај спољне средине на испитиване генотипове.

У другом потпоглављу **Средње вредности, варијабилност и коефицијент варијације за тежину плода** извршена је и анализа интеракције генотипова и спољне средине за тежину плода по *АММИ* модели. На варирање масе плода, као једна од важнијих особина плавог патлицана значајно утичу генотип, локација и интеракција ових фактора. Значајно већу тежину плода од општег просека имали су генотипови K3 (471,87 г), K8/1

(443,87 г), K19 (617,67 г), K34 (564,0 г), K36 (601,23 г), K39 (588,72 г). Просечна тежина плода сагледавајући резултате генотипова и локалитета била је 412,54 г. На локалитету Враново генотип K19 (631,0 г) постигао је највећу просечну тежину узимајући у обзир све генотипове на свим локалитетима. Коефицијент варијације је био у интервалу од 0,25% до 8,32%. На локалитету Кусадак постигнута је значајно највећа просечна тежина плода (449,72 г), јер седам генотипова је имало тежину плода већу од општег просека.

Резултати анализа варијансе *АММИ* модела показују да постоје значајне разлике између генотипова, локалитета као и њихових интеракција за проучавану особину. Од укупне суме квадрата, 78,77% се односило на ефекат генотипа. Велика сума квадрата генотипова означава изражен диверзитет између посматраних генотипова. Вредност суме квадрата $G \times L$ већа је два пута у односу на суму квадрата локалитета. Велике суме квадрата интеракције упућују на значајне разлике између реакција генотипова у различитим спољашњим срединама. Вредност прве главне компоненте (*PC1*) је 67,4%, а вредност друге главне компоненте (*PC2*) је 32,6%, од укупне суме квадрата и заједно чине 100% суме квадрата интеракције.

На основу *ASV* вредности можемо да видимо да је постојала мања интеракција генотипова и спољашње средине на локалитету Смедеревска Паланка, него на друга два локалитета. Може се сматрати да према *АММИ* моделу са *PC1* резултатима скоро 0 и где се вредност генотипова карактерише већим вредностима од просека, представљају адаптабилне генотипове за све спољне услове. Најстабилнији локалитет био је Смедеревска Паланка са вредностима *АММИ* коефицијената 11,89. Кусадак је по адаптабилности био на другом месту, док је најмање стабилан локалитет за ову особину било Враново, где је вредност *ASV* износила 26,22. Најмање стабилан генотип према *ASV* вредностима за тежину плода био је генотип K3 (19,51). Њему су одговарали услови спољашње средине који су својствени за локалитет Кусадак где су његови резултати били најстабилнији за ову особину. Генотип K22 (11,85) је такође био нестабилан. Међутим, њему су погодовали услови локалитета Смедеревска Паланка. Осим њега услови на овом локалитету су одговарали и генотиповима: K19, K13, K12, K36, K25, који су имали најстабилније вредности. Највећу адаптабилност на локалитету Враново забележени су код генотипова K6, K10, K34, K35 за посматрану особину. Генотипови су груписани у неколико група у односу на вредности прве главне компоненте и просечне вредности тежине плода. Код локалитета Враново уочена је позитивна вредност прве главне компоненте (*PC1*), али са просечним вредностима тежине плода које су испод просека, док је негативна вредност прве главне компоненте и исподпросечна вредност масе плода регистрована на локалитету Смедеревска Паланка. За трећи локалитет (Кусадак) је карактеристично да су вредности за тежину плода биле више од просека, али се овај локалитет одликовао и негативним вредностима прве главне компоненте.

Генотипови K34, K36, K19 се одликују највећом тежином и издвојили су се у горњем десном квадранту (позитивна *PC1* и изнадпросечна вредност). Такође, показали су се јако стабилним на сва три локалитета. K39 је генотип који је такође имао највећу тежину и одликује негативном вредношћу прве главне компоненте, ова вредност је мала те можемо закључити да се и овај генотип одликује израженом адаптабилношћу у условима посматрана три локалитета. Треба напоменути да су се издвојили генотипови (K6, K10, K15, K16, K20, K25, K35) који су имали исподпросечне вредности за тежину плода са позитивном *PC1*. Један од најстабилнијих генотипова (K38) је имао средњу вредност мању од општег просека, а издвојио се у доњем левом квадранту где се такође и налази локалитет Смедеревска Паланка. Генотипу K3, који је имао изнадпросечне вредности за тежину плода са негативном *PC1*, су одговарали услови локалитета Кусадак.

Треће потпоглавље ***Средње вредности, варијабилност и коефицијенат варијације за број плодова по биљци*** анализира варијабилност и интеракцију генотипова и спољне

средине за број плодова по биљци по *АММИ* модели. На основу двофакторијалне анализе варијансе утврђено је да на број плодова по биљци значајно утичу генотип, локалитет и њихова интеракција. Ова особина, поред масе плода представља важну компоненту родности плавог патлицана и директно утиче на принос. Просечан број плодова по биљци за 20 генотипова плавог патлицана у три локалитета износио је 6,06. Највећи број плодова по биљци показали су генотипови K13 (9,5), K20 (9,73), K21 (8,42), K25 (9,68), K34 (7,63), K39 (7,21), а они су се врло значајно разликовали у односу на остале испитиване генотипове. У просеку за сва три локалитета генотип K25 је постигао највећи број плодова по биљци (11,07), а најмањи K19 (3,53). Анализа варијансе *АММИ* модела показује значајне разлике између генотипова, локалитета као и њихових интеракција за ову особину. Интересантно је да чак 85,28% укупне суме квадрата се односило на ефекат генотипа, а вредност суме квадрата $G \times L$ већа је пет пута у односу на суму квадрата локалитета. Ово упућује на закључак да су постојале значајне разлике између реакција генотипова на различите услове спољашње средине и да постоји велика дивергентност генотипова и велика разлика између њихових средњих вредности. Суме квадрата прве и друге главне компоненте (*PC1* и *PC2*) 100% суме квадрата интеракције. На основу *ASV* вредности, најстабилнији локалитет, кад се посматра број плодова по биљци била је Смедеревска Паланка (1,15), а најмање стабилан је Кусадак (4,18). Најстабилнији генотип K6 чији је *ASV* био 0,14. Генотипови су груписани у неколико група у односу на вредности прве главне компоненте и просечне вредности броја плодова по биљци. Позитивна вредност прве главне компоненте и вредности изнад просека за наведену особину одликовала је локалитет Враново, док је исподпросечна вредност забележена код преостала два локалитета (Смедеревска Паланка и Кусадак) с тим да је Смедеревска Паланка имала позитивну вредност *PC1* а Кусадак негативну вредност.

Као и у претходном у четвртном подпоглављу ***Средње вредности, варијабилност и коефицијент варијације за дужину плода*** извршена је и анализа интеракције генотипова и спољне средине за дужину плода по *АММИ* модели. На варирање ове особине, као у претходним случајевима, значајан итицај су имали генотип, локација и њихова интеракција. Дужина плодова на нивоу општег просека код 20 генотипова плавог патлицана кретала се у опсегу од 134,86 цм (K19) до 246,07 цм (K38). Узимајући у обзир све генотипове и локалитете, највећу дужину плода имао је генотип K38 (254,87 цм). Анализа варијансе *АММИ* модела код особине дужина плода плавог патлицана показује значајне разлике између локалитета, генотипова, као и њихових интеракција. Чак 78,73% укупне суме квадрата се односи на ефекат генотипа, док је сума квадрата $G \times L$ већа око десет пута у односу на суму квадрата локалитета. Велика сума квадрата генотипова означава изражен диверзитет између посматраних генотипова. На основу велике суме квадрата интеракције можемо да закључимо да су постојале значајне разлике између реакције генотипова у оквиру различитих спољашњих средина. С обзиром да су се издвојиле две главне компоненте (*PC1* и *PC2*) и оне чине 100 % суме квадрата интеракције, што наводи на закључак да је *АММИ* модел са само две главне компоненте најбољи модел за овај тип анализе. Најмање стабилан локалитет је био Кусадак, док је најстабилнији био Смедеревска Паланка. Најмање стабилан генотип у огледу је био K20, а најстабилније је био K3 за дужину плода. Позитивна вредност прве главне компоненте и изнадпросечна вредност дужине плода је забележена код локалитета Кусадак, док је негативна вредност прве главне компоненте и исподпросечна вредност дужине плода забележена у преостала два локалитета (Смедеревска Паланка и Враново). Кусадак се разликовао зато што је имао повољније климатске услове са правилнијим распоредом падавина, а усева се и додатно наводњавао.

У петом потпоглављу ***Средње вредности, варијабилност и коефицијент варијације за ширину плода*** извршена је и анализа интеракције генотипова и спољне средине за ширину плода *АММИ* модели. Анализом варијансе (*ANOVA*) утврђене су веома значајне разлике између проучаваних генотипова, локалитета и интеракције генотип \times

спољна средина за ширину плода. Код генотипа K19 је забележена највећа просечна ширина плода (120,05 мм), а најмањи K38 (54,33мм) чије су се вредности значајно разликовале од просечне вредности свих посматраних генотипова. Коефицијент варијације је био у интервалу од 0,47% до 4,95%. Резултати показују значајне разлике између локалитета, генотипова као и њихових интеракција, при чему је 91,78% укупне суме квадрата се односи на ефекат генотипова. Велика сума квадрата генотипова означава веома изражену дивергентност између посматраних генотипова за испитивану особину. Сума квадрата $G \times L$ је чак око 58 пута већа у односу на суму квадрата локалитета. Ово значи да је постојала значајна разлика између реакције генотипова у различитим условима спољне средине, што се може закључити из велике суме квадрата интеракција. Резултати такође показују да суме квадрата прве и друге главне компоненте ($PC1$ и $PC2$) чине 100% суме квадрата интеракције, што доводи до закључка да у највећем броју случајева, (70%), *АММИ* модел са значајном првом главном компонентом ($PC1$) био најбољи модел за опис интеракције. Генотипови који су груписани имају сличну адаптабилност, генотипови који се налазе близу центра пресека се могу сматрати да су најстабилнији, док генотипови који се налазе најдаље од центра пресека су најмање стабилни. Када је у питању ова особина, најмање повољан локалитет је било Враново, док је најстабилнији био Смедеревска Паланка, што нам потврђују како вектор ових локација тако и *ASV* параметар. Најстабилнији генотип је био K7 ($ASV=0,28$), а најмање стабилан је био K25 ($ASV=21,96$).

Шесто потпоглавље *Средње вредности, варијабилност и коефицијент варијације за висину биљке* даје и анализу интеракције генотипова и спољне средине за висину биљке по *АММИ* модели. На варијабилност висине биљке значајно утичу генотип, локација и интеракција ових фактора, при чему 91,27% укупне суме квадрата чини сума квадрата генотипа, док је сума квадрата локалитета само 4,15% укупне суме квадрата. Просечна висина биљке узимајући у обзир 20 генотипова и три локалитета износила је 75,27цм, од ове вредности значајно одступа висина биљке 10 генотипова (K1, K6, K13, K15, K16, K25, K34, K36, K38, K39). Највећу просечну вредност за висину биљке имао је K38 (87,06 цм), док је намању просечну вредност имао генотип K3 (64,55 цм). Коефицијент варијације код ове особине се кретао у интервалу 0,25% (K21) до 4,15% (K34). *АММИ* анализа варијансе показује значајне разлике између генотипова, локалитета, а значајна је и њихових интеракција за висину биљке при чему чак 91,60% укупне суме квадрата се односило на ефекат генотипа. Овако велики проценат суме квадрата може се објаснити присуством велике дивергентности код генотипова. Вредност суме квадрата локалитета је два пута већа од суме квадрата интеракције, што се може објаснити постојањем значајних разлика између локалитета. Суме квадрата прве и друге главне компоненте ($PC1$ и $PC2$) чине 100% суме квадрата интеракције. Осамнаест генотипова од 20 су груписани око центра, што указује на њихову стабилност у различитим локалитетима. На основу *ASV* вредности и дужине вектора локалитета за висину биљке, најстабилнији локалитет је Враново, а најмања стабилност је уочена за локацију Смедеревска Паланка. Најмање стабилан генотип је K1 (8,41), с друге стране, најстабилнији генотип био K21 (0,22), јер је код овог генотипа забележен најнижи ниво интеракције генотипа и спољашње средине.

У седмом потпоглављу *Средње вредности, варијабилност и коефицијент варијације за раностасност* извршена је и анализа интеракције генотипова и спољне средине за раностасност по *АММИ* модели. На основу двофакторијалне анализе варијансе утврђена је статистичка значајност ефеката генотипа и локалитета и њихове интеракције за раностасност. Ефекат генотипа је најизраженији (85,70% укупне суме квадрата) док су ефекти локалитета и интеракције приближно подједнаки. Просечна вредност за све генотипове и локалитете износи је 79,74 дана. Најраностаснији генотип је K7 (77,0), а најкаснијаснији је K12 (85,0). Коефицијент варијације се кретао од 0,73% (K1 и K35) до 6,84% (K16). Анализа варијансе *АММИ* модела показује значајне разлике између генотипова,

локалитета као и њихове интеракција код раностасности, при чему 52,06% укупне суме квадрата се односило на ефекат генотипа, што је најмања вредност ефекта генотипа код анализираних особина у овом докторату. Сума квадрата $G \times L$ већа је десет пута у односу на суму квадрата локалитета. Велике суме квадрата интеракције наводе на закључак да су постојале значајне разлике између реакције генотипова у различитим спољашњим условима, при чему се издвајају две главне компоненте ($PC1$ и $PC2$) које чине 100% суме квадрата интеракције. На основу дужине вектора и вредности ASV може се закључити да је најмање стабилан локалитет Кусадак, а најстабилнији локалитет је Враново, док је најстабилнији генотип је $K1$ ($ASV=0,16$), а најмање стабилан генотип је био $K21$ ($ASV=1,65$).

У осмом потпоглављу **Полиморфизам на основу RAPD анализе**, кандидаткиња указује на предности *RAPD* технике по питању једноставности и брзине са једне стране и недостатака који се односе на осетљивост на промене експерименталних услова који смањују репродукцибилност. Ови маркери се налазе у некодирајућим деловима генома што омогућава овој техници да открије висок ниво полиморфизма и унутар и између врста. Примена *RAPD* маркера је подесна за проучавање генетичког диверзитета код мање познатих и анализираних врста, као што је плави патлиџан, јер могу бити примењени без претходног познавања *ДНК* секвенце. Прелиминарно је тестирано 15 *RAPD* прајмера на 5 генотипова, при чему је код 10 констатован висок степен полиморфизма и искоришћени су за даљу анализу генетичке варијабилности 20 генотипова плавог патлиџана. Укупан број детектованих трака је износио 172, од чега је 90 трака било полиморфно (52,33%), а 82 мономорфно (47,67%). Највиши полиморфизам је констатован приликом коришћења *OPAF-16* прајмера (70,83%). Број детектованих трака је био од 13 (*OPF-04*) до 24 (*OPAF-16*), док је просечан број трака по прајмеру износио 17,2. Дужине амплификованих фрагмената су биле у распону од 400 до 9000 бп. На основу присуства/одсуства *RAPD* трака између 16 локалних и 4 страних генотипова израчунати су коефицијенти генетичке дистанце. На основу матрице генетичких дистанци и помоћу *UPGMA* методе урађена је кластер анализа и резултати су представљени у форми дендрограма. Свих 20 генотипова се груписало у девет група (кластера). Генотипови $K1$, $K8/1$, $K19$, $K22$, $K25$ и $K38$ и представљају генотипове који су се одвојиле од осталих и формирали су појединачне групе. Најнижа вредност израчунате генетичке дистанце износила је 0,095, а добијена је између домаћих средњестасних генотипова $K13$ и $K12$. Такође и са морфолошке стране ова два генотипа су показала сличност у погледу облика и боје. Оба су била крушколиког изгледа са тамнољубичастом бојом. С друге стране, највећа вредност генетичке дистанце (0,35) израчуната је између генотипова који су страног порекла $K19$ и $K25$. Морфолошке карактеристике су показале да генотип $K19$ карактерише изразито крушколик облик, образује мали број плодова по биљци, са плодом који је гладак и тамнољубичасте боје, док генотип $K25$ има овалан облик плода који је мање величине, а боја је љубичаста са сјајем. Следећа два генетички међусобно најудаљенија генотипа су $K19$ и $K34$ (0,34%) и $K19$ и $K38$ (0,34%). Генотип $K34$ одликује се изразито крупним, издужено овалним плодом са светлољубичастим сјајем, док генотип $K38$ има дугачке и издужене плодове који су повијени и карактерише га велики број плодова по биљци. Боја плода му је смеђе љубичаста, а месо нежно и бледожућкasto. Анализираних 20 генотипова из банке гена Института за повртарство показале су релативно висок ниво полиморфизма, броја трака по прајмеру, што се додатно може објаснити одабиром десет *RAPD* прајмера за анализу које је карактерисала висок степен полиморфности.

У поглављу **Закључак** кандидаткиња је у кратким тезама изнела најрелевантније чињенице до којих је дошла на основу својих проучавања. *ANOVA* је утврдила значајан утицај генотип, локалитет и њихове интеракције на све испитиване особине. Правилно сагледавање адаптабилности и стабилности генотипа могуће је применом *АММИ* модела. *АММИ* анализа пружа могућност истраживачима да изврше правилну процену фактора генотипа у односу на локалитет са циљем да се одаберу најстабилнији генотипови плавог

патлицана. За све анализирание особине у овом експерименту на основу анализе варијансе (АММИ) постојале су значајне разлике између генотипова, локалитета и њихових интеракција. Највећа сума квадрата односила се на ефекат генотипа, која је била неколико пута већа од суме квадрата интеракције и локалитета. На основу АММИ биплота издвојио се најстабилнији локалитет (Смедеревска Паланка) за следеће особине: принос по биљци, тежина плода, дужина плода, ширина плода и број плодова по биљци. За висину биљке и раностасност најстабилнији локалитет је Враново. Најстабилнији генотип је био К36 за особину принос по биљци и то на локалитету Смедеревска Паланка. За тежину плода најстабилнији генотипови су били К36, К19, К13, К12, К25. На локалитету Кусадак најстабилнији генотип је К6 за број плодова по биљци и К3 за дужину плода. Генотип К12 је имао највећу ширину плода и био је најстабилнији на локалитету Смедеревска Паланка. За особину висина биљке најстабилнији генотипови су К8/1, К34 и К15 на локалитету Враново. Најраностаснији генотип је К36, који је био у позитивној интеракцији са локалитетом Враново. На основу *RAPD* анализе утврђена је генетичка варијабилност и висок ниво полиморфизма између 20 генотипова плавог патлицана. Највиши полиморфизам је констатован приликом коришћења *OPAF -16* прајмера (70,83%). Број детектованих трака би је 13 (*OPF-04*) до 24 (*OPAF -16*) и просечан број трака по прајмеру је 17,2. Помоћу *UPGMA* методе урађена је кластер анализа при чему су се генотипови груписали у девет кластера. Генотипови К1, К8/1, К19, К22, К25 и К38 одвојили су се од осталих и формирали појединачне групе. Генетички најудаљенији генотипови су К19 и К34 (0,34%) и К19 и К38 (0,34%).

Ова истраживања су потврдила да проучавана колекција плавог патлицана коју поседује Институт за повртарство поседује варијабилност неопходну за успешан селекциони процес. Оплемењивачки материјал поседује пожељне особине за оплемењивање и уз избор одговарајућег модела оплемењивања могуће је селекционисање сорти за одређене намене.

У поглављу **Литература** наведен је списак од 218 референци које су у докторској дисертацији коришћене као основ за примењене методе истраживања и за поређење добијених резултата са другим истраживањима. Референце су сложене по абecedном реду и написане правилно, у складу са прихваћеним стандардима за навођење.

3. Закључак и предлог

Докторска дисертација мр Јелене М. Дамњановић, под насловом: «Генетичка варијабилност и стабилност особина плавог патлицана (*Solanum melongena* L.)» представља оригиналан научни рад из генетике и оплемењивања плавог патлицана.

Циљ овог рада је да се испитивањем двадесет различитих генотипова плавог патлицана одреди варијабилност, стабилност и груписање сродних генотипова плавог патлицана применом пољских огледа на три локације и применом *RAPD* молекуларних маркера. Резултати на делу колекције Института за повртарство су показали да постоји оправданост ових истраживања.

У овој докторској дисертацији је на основу непараметарских метода утврђена стабилност приноса и његових компонената 20 генотипова плавог патлицана у различитим срединама. На основу АММИ модела издвојени су најстабилнији генотипови плавог патлицана за гајење, као и одређени генотипови који се могу користити у даљем процесу оплемењивања.

Ова докторска дисертације треба да буде од користи како селекционерима плавог патлицана, за што боље разумевање интеракције генотип x средина, варијабилности и дивергентности, која је од изузетног значаја у свим оплемењивачким програмима, тако и самим пољопривредним произвођачима при избору неког од генотипова за производњу.

Истраживања у докторској дисертацији мр Јелене М. Дамњановић обављена су у потпуности према програму предвиђеном у пријави. Посебно треба истаћи да резултати које је кандидаткиња добила у својим истраживањима представљају оригинална решења и драгоцену искуство за даљи оплемењивачки рад на плавом патлићану.

Узимајући у обзир све наведено, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију мр Јелене М. Дамњановић, под насловом: «Генетичка варијабилност и стабилност особина плавог патлићана (*Solanum melongena* L.)», и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да ову оцену усвоји, чиме би си пружила могућност кандидату да приступи јавној одбрани ове докторске дисертације.

Чланови Комисије:

Др Томислав Живановић, ред. проф. Пољопривредног факултета
Универзитета у Београду (ужа научна област Генетика)

Др Богољуб Зечевић, виши научни сарадник, Институт за
повртарство, Смедеревска Паланка (ужа научна област Генетика
и оплемењивање)

Др Славен Продановић, ред. проф. Пољопривредног факултета
Универзитета у Београду (ужа научна област Оплемењивање
биљака)

Др Вера Ракоњац, ред. проф. Пољопривредног факултета
Универзитета у Београду (ужа научна област Генетика)

Др Зденка Гирек, научни сарадник, Институт за повртарство,
Смедеревска Паланка (ужа научна област Генетика и
оплемењивање)

Објављени рад мр Јелене М Дамњановић у часопису који се налазе на SCI листи:

1. Зечевић Б., Ђорђевић Р., Балкаја А., **Дамњановић Јелена**, Ђорђевић М., Вујошевић А. (2011): Influence of parental germplasm for fruit characters in F1, F2 and F3 generations of pepper (*Capsicum annuum* L.). Генетика, 43 (2): 209-216;