

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 356/6 -5.1.
Датум: 20.03.2013.

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на извештај о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 46. став 5. тачка 4. Статута Универзитета у Београду (“Гласник Универзитета” број 131/06), дате сагласност на извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата мр СНЕЖАНЕ ЈОВАНОВИЋ.

Кандидат **мр СНЕЖАНА (Миодраг) ЈОВАНОВИЋ**, пријавила је докторску дисертацију под називом: «УТИЦАЈ ТИПА ЦИТОПЛАЗМЕ И ЊЕНЕ ИНТЕРАКЦИЈЕ СА ГЕНОТИПОМ НА ПРИНОС И НЕКА МОРФОЛОШКА СВОЈСТВА ИНБРЕД ЛИНИЈА КУКУРУЗА».

из научне области Ратарство и повртарство.

Универзитет је дана 04.07.2012. године, својим актом 02 број 06-19431/7-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: «**СТАБИЛНОСТ ПРИНОСА И КОМПОНЕНТИ РОДНОСТИ ИНБРЕД ЛИНИЈА КУКУРУЗА РАЗЛИЧИТОГ ТИПА ЦИТОПЛАЗМЕ**».

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације мр СНЕЖАНЕ ЈОВАНОВИЋ, образована је на седници одржаној 30.01.2013. године, одлуком Факултета број 356/4-6.1., у саставу:

име и презиме члана комисије, звање, научна област

1. др Томислав Живановић, редовни професор, Генетика,
2. др Гордана Шурлан-Момировић, редовни професор, Генетика,
3. др Горан Тодоровић, виши научни сарадник, Генетика и оплемењивање,
4. др Вера Ракоњац, ванредни професор, Генетика,
5. др Мирослав Зорић, научни сарадник, Ратарство и повртарство.

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 20.03.2013. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 356/6-5.1.
Датум: 20.03.2013. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 73. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 20.03.2013. године, донело је

ОДЛУКУ

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднела **мр СНЕЖАНА ЈОВАНОВИЋ** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«СТАБИЛНОСТ ПРИНОСА И КОМПОНЕНТИ РОДНОСТИ ИНБРЕД ЛИНИЈА КУКУРУЗА РАЗЛИЧИТОГ ТИПА ЦИТОПЛАЗМЕ».**

II Универзитет је дана 04.07.2012. године, својим актом 02 број 06-19431/7-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у часопису међународног значаја:
Todorović G., Sečanski M., Živanović T., Protić R., Kostić M., **Snežana Jvanović** and Božović D., 2012: Inbred Lines of Different Cycles of Selection - Donors of Favourable Alleles for the Improvement of the Kernel Row Number of F₁ Maize Hybrids, Turkish journal of field crops, Volume 17(2): (198-202).

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

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

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

**Предмет: Извештај Комисије о оцени урађене докторске дисертације
мр Снежане В. Јовановић**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр. 356/4-5.2 од 30. 01. 2013. године, именована је Комисија у саставу: др Томислав Живановић, ред. проф. Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Гордана Шурлан-Момировић, ред. проф. Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Горан Тодоровић, виши научни сарадник Института за кукуруз “Земун Поље”, др Вера Ракоњац, ван. проф. Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и др Мирослав Зорић, научни сарадник Института за ратарство и повртарство Нови Сад, за оцену и одбрану урађене докторске дисертације мр Снежане В. Јовановић, истраживача-сарадника Института за кукуруз “Земун Поље” у Београду - Земуну, под насловом: **„Стабилност приноса и компоненти родности инбред линија кукуруза различитог типа цитоплазме“**.

Именована Комисија прегледала је и оценила ову докторску дисертацију и о томе подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Општи подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација **мр Снежане В. Јовановић**, написана је на 125 страна куцаног текста. У оквиру ове докторске дисертације приказане су 34 табеле, 16 графикана, 4 слике и 4 прилога. Приликом израде ове докторске дисертације проучено је и цитирано 138 извора литературе. Испред основног текста дисертације налази се резиме дисертације на српском и енглеском језику, са кључним речима и садржај докторске дисертације, док се иза основног текста налазе биографија и прилози 1, 2 и 3.

Докторска дисертација садржи девет основних поглавља: 1. Увод (стр. 1-3), 2. Циљ истраживања (стр. 4), 3. Преглед литературе (стр. 5 - 28), 4. Радна хипотеза (стр. 29), 5. Материјал и методе рада (стр. 30 - 37), 6. Резултати истраживања (стр. 39 - 104), 7. Дискусија (стр. 108 - 113), 8. Закључак (стр. 114 - 115) и 9. Литература (стр. 116 - 125). Поглавља Преглед литературе, Материјал и методе и Резултати истраживања садрже више подпоглавља.

2. Приказ и анализа докторске дисертације

У поглављу „Увод“, мр Снежане В. Јовановић, наведен је значај кукуруза и типови мушке стерилности, привредни значај искоришћавања мушке стерилности у

производњи семена кукуруза и савремене правце примене овог феномена. Тако се већ у самом уводу указује на предмет и циљ који се поставља пред Кандидаткињу у овој докторској дисертацији и указује на потребу за интердисциплинарним приступом у овом истраживању.

У поглављу „**Циљ истраживања**“ истакнут је основни смисао докторске дисертације који се огледа у одређивању циља истраживања да се кроз ивођење двогодишњих огледа на две локације уз примену статистичке анализе (анализа варијансе, корелације и регресије, непараметријска стабилност, кластер анализа), одреди стабилност приноса и компоненти родности инбред линија кукуруза различитог типа цитоплазме (*cms-C*, *cms-S* и фертилна) како би се у комерцијалној производњи постигао максималан принос. Практичан циљ овог рада јесте избор најприноснијих и најстабилнијих инбред линија кукуруза и њихове препоруке за производњу. Да би се реализовали напред постављени научни циљеви пошло се од основне претпоставке да мушки стерилне биљке дају већи принос од њихових фертилних аналога, као и да постоје значајне разлике у приносу између инбред линија различитог типа мушке стерилности. Стога би мушки стерилне биљке требало да дају већи принос од искључиво фертилних инбред линија кукуруза. На основу изнетог може се очекивати да се утврде најприносније односно најстабилније инбред линије кукуруза које би биле најбоље за комерцијалну производњу хибрида.

У „**Прегледу литературе**“, Кандидаткиња наводи бројна истраживања домаћих и страних аутора који су груписани према проучаваним особинама и параметрима обухваћеним овим истраживањима. Наведени литературни извори који чине једну целину обухватају резултате, открића, закључке и практичну примену током претходног периода. Обухваћен је период од открића мушке стерилности, различитих типова цмс-а до периода масовног искоришћавања у производњи хибридног семена кукуруза. Свакако да је на овом путу било и проблема на које су истраживачи наилазили, а посебно представљају извори груписани и обрађени, а везани за негативну корелисаност фактора спољне средине и експресије различитих типова цмс-а, као и осетљивост на *Bipolaris maydis* Drechsler (syn. *Helminthosporium maydis* Nisikado i Miyake) цмс-Т гермплазме кукуруза.

Овим прегледом литературе Кандидаткиња је обухватила знатан део досадашњих научних сазнања о стабилности кукуруза и генетичким основама стабилности, те је поставила основу за истраживања у овој дисертацији. Навела је радове који су јој помогли да постави хипотезу рада, а такође су јој омогућили да примени одговарајуће методе истраживања и упореди сопствене резултате са резултатима проучавања других аутора.

У поглављу „**Радна хипотеза**“ кандидаткиња је навела основне претпоставке од којих се полази у овој докторској дисертацији. Као прво, кандидаткиња претпоставља да мушки стерилне биљке кукуруза дају већи принос од њихових фертилних аналога. Друго, генетичка основа инбред линије утиче на принос и употребну вредност семена кукуруза и треће, да интеракција агроеколошких услова и генотипа различито утиче на производне особине семена проучаваних инбред линија кукуруза.

Објашњено је да се очекује идентификовање најприноснијих и најстабилнијих инбред линија кукуруза, као и да примена различитих статистичких модела допринесе процени удела систематске варијабилности унутар интеракцијског ефекта, а што је од значаја за квалитет одлука које се доносе у вези одабира најбољих инбред линија за

различите услове, препоруке за њихово гајење у одређеним срединама. Такође се очекује да истраживања разјасне међусобне односе компоненети приноса као и њихове директне и индиректне утицаје на принос зрна инбред линија кукуруза гајених у еколошким условима Србије.

У поглављу **“Материјал и методе”** дат је приказ 12 инбред линија кукуруза различитог типа цитоплазме (*cms-C*, *cms-S* и фертилне) и њихов педигре (порекло). Кандидаткиња наводи да је користећи 12 наведених инбред линија кукуруза различитог типа цитоплазме постављала пољске огледе током две године, по случајном блок систему у три понављања, на две локације. Испитивала је следеће особине: висина биљке до врха метлице (*cm*), висина биљке до клипа (*cm*), принос зрна (*t/ha*), број редова зрна на клипу, број зрна у реду, дужина клипа (*cm*), дубина зрна (*cm*), маса 1000 семена (*g*), средње округла фракција семена (CO), средње крупно пљосната фракција семена (СКП) и средње крупно округла фракција семена (СКО).

Обрада података вршена је на бази средњих вредности по понављањима. Извршена је анализа варијансе (ANOVA), четворофакторијалног огледа (генотип / цитоплазма / година / локација), а тестирање је обављено F и LSD тестом. Анализирани су коефицијенти корелације и регресије за сва три типа цитоплазме (*cms-C*, *cms-S* и фертилне). Урађени су параметри стабилности непараметријским мерилима као и стабилност инбред линија кукуруза помоћу GGE модела. Кластер анализом (UPGMA metod), уз помоћ NTSYS-pc v2.1 рачунарског програма инбред линије кукуруза су груписане у одговарајуће хетеротичне групе, а на основу матрице генетичке сличности по Jaccard-у. Резултати кластер анализе приказани су графички у форми дендрограма.

У поглављу **„Резултати истраживања“** кандидаткиња је на прегледан начин, кроз табеле и графиконе, приказала најбитније резултате до којих је у својим истраживањима дошла. Ово поглавље је највеће и подељено је на пет подпоглавља: 1. „Просечне вредности једанаест испитиваних особина“, 2. „Анализа варијансе“, 3. „Корелациона зависност испитиваних особина“, 4. „Параметри стабилности“ и 5. „Кластер анализа“.

У подпоглављу „Просечне вредности“ дате су средње вредности за све испитиване особине по инбред линијама, годинама, типу цитоплазме и локацијама као и просечне вредности њихових интеракција. Утврђене су највише као и најмање просечне вредности инбред линија по испитиваним особинама. Тако да је најроднија инбред линија била Л₁ ($3,3 \text{ tha}^{-1}$), а најмање родна Л₁₀ ($1,5 \text{ tha}^{-1}$). Треба истаћи да су инбред линије домаћег порекла имале већи принос ($3,0 \text{ tha}^{-1}$) од инбред линија пореклом BSSS ($2,3 \text{ tha}^{-1}$) и Lancaster ($2,2 \text{ tha}^{-1}$) типа гермплазме. Просечан принос зрна је веома значајно варирао у зависности од година и локација. Већи принос је остварен у току 2008. у односу на 2009. годину за $0,78 \text{ tha}^{-1}$. Селекционо поље као локација је било повољније за производњу инбред линија. На варирање приноса зрна инбред линија је значајно утицао и тип цитоплазме. Сличне тенденције су утврђене и за друге испитиване особине.

У подпоглављу „Анализа варијансе“ утврђено је да постоје значајне разлике између инбред линија за све испитиване особине. Између инбред линија различитог типа цитоплазме добијене су веома значајне разлике ($P \leq 0,01$) за висину биљке до клипа, висину биљке до врха метлице, дужину клипа и масу 1000 семена. Значајна разлика ($P \leq 0,05$) утврђена је само код фракције семене средње округло (CO) док код осталих особина није било значајних разлика. Утврђено је да на варирање свих особина

значајно утичу године испитивања осим висине биљке до клипа. На варијабилност свих особина значајно ($P \leq 0.05$) су утицале локације осим приноса зрна где је утицај био значајан. Интеракције ових фактора није показала правилност на варирање испитиваних особина као појединачни чиниоци напред наведени.

У подпоглављу „Корелациона зависност испитиваних особина“, приказани су резултати коефицијената корелације односно корелационе везе испитиваних особина сва три извора цитоплазме (*cms-C*, *cms-S* и фертилне). Коефицијенти корелације били су подударни за различите типове цитоплазме. Њихово варирање било је од (0,165*) код повезаности приноса зрна са једне стране и висине биљке до врха метлице, висине биљке до клипа, броја редова зрна и дужине клипа, са друге стране до (-0,967**) повезаности приноса зрна са особинама: број зрна у реду, средње округла фракција, средње крупно округла фракција и средње крупно пљосната фракција. На основу регресионе анализе дошло се до закључка да на принос зрна инбред линија веома значајно утичу висина биљке до клипа, број зрна у реду, дубина зрна и маса 1000 семена код сва три типа цитоплазме.

У подпоглављу „Параметри стабилности“ за четири испитиване особине (принос зрна, дужина клипа, број зрна у реду и маса 1000 семена) утврђена је стабилност у испољавању особина под утицајем фактора спољашње средине. Вредности параметара стабилности показале су да инбред линије које су оствариле најбоље резултате за поједину особину, у већини случајева не показују и стабилност приноса зрна, што указује на потребу за интензивнијим истраживањима стабилности приноса зрна и компоненти родности у оплемењивачком раду. На основу добијених вредности параметара стабилности било је могуће одредити најстабилнији и најнестабилнији генотип за принос зрна кукуруза и компоненте родности (дужина клипа, број зрна у реду, маса 1000 семена). Најстабилније и највише приносе су имале линије пореклом из Lancaster групе (L_{10} са *cms-C* типом цитоплазме и L_{12} фертилна и са *cms-S* типом цитоплазме) и домаћа фертилна инбред линија L_3 .

У подпоглављу „Кластер анализа“ приказани су дендрограми који показују да постоје разлике између инбред линија у груписању у хетеротичне групе. Највећу генетичку дивергентност од испитиваних инбред линија забележила је инбред линија L_{12} што је вероватно последица утицаја различитих типова мушки стерилне цитоплазме.

У поглављу “Дискусија” Кандидаткиња је коментарисала добијене резултате, упоредила добијена сазнања са постојећим сазнањима из праксе и упоредила добијене резултате са резултатима других аутора. Такође у неколико наврата мр Снежана Јовановић је покушала да да логично тумачење неких одступања од података у литературним изворима. Треба истаћи да кандидаткиња констатује да интеракције које се јављају између генотипа и цитоплазме упућују на закључак да сви испитивани генотипови не реагују на исти начин на замену цитоплазме. Замена фертилне цитоплазме стерилном (*cms-C* или *cms-S*) условила је значајно повећање приноса само код шест инбред линије, док је принос значајно био већи само код две инбред линије са фертилном цитоплазмом.

У поглављу “Закључак” кандидаткиња, мр Снежана Јовановић, сумира резултате ове докторске дисертације и истиче у кратким цртама најважније чињенице до којих је дошла у својим истраживањима. Сумирани су резултати и указано је на значај који могу имати примењене процедуре у овом раду за унапређење оплемењивачког процеса кроз развој селекционих стратегија у будућим програмима стварања нових генотипова кукуруза и тестирања инбред линија кукуруза пре и после

превођења на различите типове стерилности. Свакако треба дати предност из економски оправданих разлога стерилној гермплазми, а посебно се фокусирати на cms-S тип као бољи, стабилнији, лакше примењив, са већим и стабилнијим приносом зрна кукуруза.

Поглавље **“Литература”** садржи 138 ауторских референци које су коришћене приликом писања докторске дисертације. Све референце које су наведене у основном тексту рада су директно или индиректно повезане са проучаваном проблематиком и темом, коју је кандидаткиња одабрала за израду докторске дисертације, тумачење и дискусију добијених резултата истраживања. Референце су сложене су по абecedном реду и написане правилно, у складу са прихваћеним стандардима за навођење литературе.

3. Закључак и предлог

Докторска дисертација мр Снежане В. Јовановић под насловом: **„Стабилност приноса и компоненти родности инбред линија кукуруза различитог типа цитоплазме“** представља оригиналан научни рад из агрономских наука, област генетика и оплемењивање кукуруза. Истраживања у овој докторској дисертацији обављена су у потпуности према плану и програму рада предвиђеним у Пријави докторске дисертације. Добијени резултати истраживања ће дати допринос у програмима оплемењивања и стварању нових стабилних инбред линија и хибрида кукуруза са високим и стабилним приносом, који ће бити погодни и адаптабилни на различите услове производње. Резултати које је добила у докторској дисертацији мр Снежана Јовановић су у складу са постављеним циљевима. Кандидаткиња се стриктно придржавала програма истраживања, радних хипотеза и задатака које је поднела при пријави ове докторске дисертације.

Кандидаткиња мр Снежане В. Јовановић бавила се истраживањима из уже научне области генетике и оплемењивања биља, и то оплемењивањем врло значајне ратарске врсте – кукуруза. За предмет истраживања одабрана је стабилност приноса зрна и компоненти родности код инбред линија кукуруза различитог типа цитоплазме.

У овом раду анализиране су средње вредности и варијабилност особина 12 инбред линија кукуруза различитих типова цитоплазме, проучена је међусобна повезаност особина, утицај испитиваних особина на принос зрна инбред линија различитих типовима цитоплазме, извршена хијерархијска кластер анализа и груписање генотипова према нивоу експресија особина; издвојени су најстабилнији генотипови и генотипови као носиоци гена пожељних особина за оплемењивања и производњу кукуруза. Предложени и конципиран програм истраживања омогућио је добијање значајних података из области агротехнике, генетике и оплемењивања који, поред теоријског, имају и практични значај. Дакле, резултати представљају оригинална решења и драгоцену искуство за даљи оплемењивачки рад и практично семенарство кукуруза.

Добијени резултати приказани су прегледно, уз бројне табеле и графиконе и исправно су тумачени и анализирани јасним језиком, кроз поређења са резултатима истраживања других аутора. Посебно требало би истаћи да резултати које је Кандидаткиња добила у својим истраживањима представљају оригинална решења и драгоцену искуство за даљу комерцијалну примену и коришћење у савременој селекцији и оплемењивању кукуруза.

На основу свега изнетог Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију мр Снежане В. Јовановић, под насловом: „**Стабилност приноса и компоненти родности инбред линија кукуруза различитог типа цитоплазме**“ и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да ову оцену усвоји, чиме би се пружила могућност кандидаткињи, мр Снежани Јовановић, да приступи јавној одбрани ове докторске дисертације.

У Београду, 07.02.2013. године

Чланови Комисије:

Др Томислав Живановић, редовни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду

Др Гордана Шурлан-Момировић, редовни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду

Др Горан Тодоровић, научни сарадник
Института за кукуруз “Земун Поље” у Земуну

Др Вера Ракоњац, ванредни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду

Др Мирослав Зорић, научни сарадник
Института за ратарство и повртарство у Новом Саду

Прилог: Рад објављен у часопису са SCI листе:

Todorović G., Sečanski M., Živanović T., Protić R., Kostić M., **Snežana Jvanović** and Božović D., 2012: Inbred Lines of Different Cycles of Selection - Donors of Favourable Alleles for the Improvement of the Kernel Row Number of F₁ Maize Hybrids, Turkish journal of field crops, Volume 17(2): (198-202).