

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Број захтева: 290/3-6.4.  
Датум: 24.12.2014. године

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ  
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

## **ЗАХТЕВ**

**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији  
за кандидата на докторским студијама**

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 **МИЛАН (Ђорђе) ЈОЦКОВИЋ**, студент докторских студија на студијском програму Пољопривредне науке, модул Ратарство и повртарство, пријавио је докторску дисертацију под називом: «НАСЛЕЂИВАЊЕ КВАНТИТАТИВНИХ ОСОБИНА КОД СУНЦОКРЕТА»,

из научне области Ратарство и повртарство.

Универзитет је дана 11.04.2013. године, својим актом број 61206-1258/2-13 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: «НАСЛЕЂИВАЊЕ КВАНТИТАТИВНИХ ОСОБИНА КОД ДИАЛЕЛНИХ ХИБРИДА СУНЦОКРЕТА».

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 25.06.2014. године, одлуком Факултета број 277/9-5.3., у саставу:

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

1. др Славен Продановић, редовни професор, Оплемењивање биљака, Пољопривредни факултет Универзитета у Београду,
2. др Радован Маринковић, научни саветник, Оплемењивање биљака, Институт за ратарство и повртарство у Новом Саду,
3. др Синиша Јоцић, научни саветник, Оплемењивање биљака, Институт за ратарство и повртарство у Новом Саду,
4. др Гордана Шурлан-Момировић, редовни професор, Генетика, Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, у пензији од 01.10.2014. године,
5. др Владан Пешић, ванредни професор, Генетика, Пољопривредни факултет Универзитета у Београду.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 24.12.2014. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА  
*Проф. др Милица Петровић*



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

**Предмет: Извештај Комисије о оцени урађене докторске дисертације Милана Јоцковића**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, број 277/9-5.3. од 25. 06. 2014. године, именована је Комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације дипл. инж.-мастера Милана Јоцковића под насловом: «Наслеђивање квантитативних особина код диалелних хибрида сунцокрета».

Комисија у саставу: проф. др Славен Продановић, редовни професор, др Радован Маринковић, научни саветник Института за ратарство и повртарство из Новог Сада, проф. др Владан Пешић, ванредни професор, др Синиша Јоцић, научни саветник Института за ратарство и повртарство Нови Сад и проф. др Гордана Шурлан-Момировић, редовни професор прегледала је и оценила докторску дисертацију и подноси следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

Докторска дисертација дипл. инж.–мастер-а Милана Јоцковића написана је на 105 страна куцаног текста и садржи 32 табеле, 16 графикана и 8 слика. У дисертацији је цитирано 190 извора литературе.

Докторска дисертација садржи следеће наслове / поглавља: Насловна страна на српском и енглеском језику; Информације о ментору и члановима комисије; Захвалница; Резиме на српском и енглеском језику; Садржај; Текст по поглављима: Увод (стр. 1 - 2), Циљ истраживања (стр. 3), Преглед литературе (стр. 4 - 13), Радна хипотеза (стр. 14), Материјал и метод рада (стр. 15-29), Резултати истраживања и дискусија (стр. 30-82) са четири потпоглавља (Средње вредности, варијабилност, хетерозис и начин наслеђивања стр. 30-49; Комбинационе способности, компоненте генетичке варијабилности и регресија 50-70; Херитабилност 71-79; Корелације 80-82), Закључак (стр. 83-88) и Литература (стр. 89-105), Биографија аутора; Изјава о ауторству; Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације и Изјава о коришћењу.

### **2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### **2.1. Увод**

У овом поглављу дисертације истакнут је значај сунцокрета као уљане биљне врсте, односно разноврсна употреба сунцокрета у исхрани људи, лековита својства сунцокретовог уља као и употреба у разним гранама индустрије. Кандидат је у Уводу објаснио порекло сунцокрета, његов значај кроз историју и пут доласка у Европу. Значај сунцокретовог уља у исхрани људи огледа се у његовом хемијском саставу и високој биолошкој и енергетској вредности. Као могућност за производњу алтернативног горива сунцокретово уље представља потенцијалну сировину за производњу биодизела. Кандидат истиче да сунцокрет представља релативно млад усев међу ратарским усевима и да је селекција сунцокрета базирана на научним основама започета тек почетком прошлог века. У том периоду руске сорте и популације су

одиграле веома значајну улогу на простору Србије. Данас постоји потреба да селекција односно оплемењивање сунцокрета у Србији одржи корак са напредним технологијама које се примењују у развијеним земљама и да се стварају нови домаћи хибриди сунцокрета који могу да буду конкурентни на домаћем и светском тржишту.

## **2.2. Циљ истраживања**

У овом поглављу кандидат Милан Јоцковић је изнео да основни циљ истраживања у дисертацији представља унапређење процеса оплемењивања сунцокрета. Основ за добијање нових комерцијалних  $F_1$  хибрида јесте укрштање различитих генотипова сунцокрета методом диалелних укрштања ради стварања генетичке варијабилности која ће се користити у оплемењивачком програму. Многи генотипови из наше највеће колекције сунцокрета која се налази у Институту за ратарство и повртарство још никад нису били укрштени, те вредности њихових хибрида и параметри њиховог рекомбиновања нису познати. Овај рад има за циљ да омогући добијање информацијама о начину наслеђивања, комбинационим способностима, херитабилности и међусобним односима испитиваних особина сунцокрета код нових диалелних хибрида  $F_1$  генерације. Дисертација има за циљ да укаже на најбоље специфичне комбинације које ће ући у компаративне огледе и процес регистровања у хибридне сорте.

## **2.3. Преглед литературе**

У овом поглављу изнети су доступни литерарни извори из области која је предмет проучавања ове докторске дисертације. Кандидат истиче главне циљеве у оплемењивању сунцокрета.

У првом делу овог поглавља кандидат истиче значај особине *принос семена* и наглашава да повећање приноса као сложене особине захтева највише труда у процесу оплемењивања. У овом делу су набројане главне компоненте приноса семена као и просечне вредности приноса семена сунцокрета у различитим огледима. Наведени су досадашњи резултати истраживања о начину наслеђивања приноса семена, херитабилности, уделу компонената генетичке варијансе, комбинационим способности као и резултати испитивања међусобних односа, односно коефицијената корелације особина које су биле утврђене на неким другим селекционим материјалима.

У другом делу овог поглавља представљена је особина *маса 1000 семена* као важна компонента приноса семена сунцокрета. Наведена су ранија литерарна сазнања о проучавању ове особине која је веома битна и у семенарству јер крупније семе има више резерви хране и биљке се брже развијају.

У трећем делу наведеног поглавља кандидат пише о значају *садржаја уља у семену сунцокрета*, које представља и основни циљ гајења сунцокрета. Садржај уља као квантитативна особина од изузетног је значаја и захтева посебну пажњу у програму оплемењивања.

У четвртм делу овог поглавља кандидат истиче особину *висина биљке* која представља једну од првих особина на основу које су биљке сунцокрета одабирани на почетку гајења сунцокрета као ратарске културе. Сазнања из области генетике, физиологије и агротехнике као и ширење ове биљне врсте у различите производне регионе утицало је на стварање сората и хибрида сунцокрета различите висине, мада не постоји генерална препорука о оптималној висини.

На крају овог поглавља акценат је дат на особину *пречник главе* као изузетно важне компоненте приноса семена сунцокрета. Пречник главе директно утиче на број цветова и семена по глави, а тиме и на принос семена. У оплемењивању на пречник главе треба имати у виду ранија сазнања да повећање пречника главе преко оптималне вредности не води повећању приноса семена јер семе остаје неналивено, повећава се проценат љуске и број празних семена.

## 2.4. Радна хипотеза

Кандидат је при изради дисертације пошао од следећих хипотеза (претпоставки):

- Да ће се укрштањем дивергентних сорти сунцокрета добити широк спектар хибрида  $F_1$  генерације, при чему ће између њих постојати знатне разлике посебно по приносу семена и садржају уља;

- Да ће се успешно извршити диалелна хибридизација одабраних родитељских сорти сунцокрета, с обзиром на њихове разлике у висини, времену цветања и другим особинама;

- Очекује се да ће се у потомству манифестовати различити начини наслеђивања особина, узимајући у обзир вредности особина употребљених родитељских сорти као и досадашње литерарне податке о облицима дејства гена и херитабилности за особине које се испитују;

- На основу претпоставке да одабрани генотипови поседују различите опште и посебне комбинационе способности изабраће се родитељски генотипови који се могу успешно комбиновати и са другим сортама из колекције (добри општи комбинатори) и најбољи хибриди  $F_1$  генерације (добри посебни комбинатори) који ће се даље испитивати у компаративним огледима са савременим признатим хибридима и регистровати код Министарства пољопривреде као нове хибридне сорте.

- Познавање начина наслеђивања, комбинационих способности и фенотипских / генотипских корелација особина у почетним генерацијама селекције овог материјала, од пресудног је значаја за његово даље ефикасно искоришћавање и унапређење оплемењивању сунцокрета у Србији, а ради стварања савремених генотипова који ће се гајити у наредној деценији на пољима у нашој земљи и иностранству.

## 2.5. Материјал и метод рада

У оквиру овог поглавља кандидат Милан Јоцковић је описао биљни материјал са којим је радио, његове основне карактеристике и користећи литерарне податке навео је њихов значај у оплемењивачком програму. Кандидат је користио 6 сорти сунцокрета које воде порекло из Русије. Те сорте су: Азовски (висока преко 200 cm, толерантна на воловод *Orobanche cicutaria* Wallr. и изразито приносна), Козачки (средње висине око 160 cm и садржаја уља 45 – 50%, толерантна на значајније болести сунцокрета), Харковски (ниска - између 140 и 150 cm, великих листова и садржаја уља до 50%, отпорна на воловод), Лидер (висине до 180 cm и изузетног садржаја уља преко 50%, поседује отпорност на фузаријум), Родник (има добре производне карактеристике), Амаиан (отпорна на полегање, стабилна у различитим агроколошким условима). Наведене сорте укрштене су методом диалела (без реципрочних) и добијено је укупно 15  $F_1$  хибрида (6 x 5 / 2). Наредне године, урађена су и повратна укрштања са оба родитеља ( $BC_1 = F_1 \times \text{♀}P$ ,  $BC_2 = F_1 \times \text{♂}P$ ) као и производња  $F_2$  генерације ( $F_1 \times F_1$ ). Потом су у трећој години истраживања постављени компаративни огледи по случајном блок систему у три понављања, тако да су се у истим агроколошким условима произвеле родитељске линије ( $\text{♀}P$  и  $\text{♂}P$ ) и хибриди у свим почетним генерацијама потомства ( $F_1$ ,  $BC_1$ ,  $BC_2$  и  $F_2$ ).

У дисертацији су приказани основни подаци о огледним парцелицама, примењеној агротехници, узимању узорака и анализи особина. Анализирано је пет квантитативних особина сунцокрета, и то: принос семена по биљци (g), маса 1000 семена (g), садржај уља (%), висина биљке (cm) и пречник главе сунцокрета (cm). Принос и маса семена су мерени аналитичком вагом (0,01 g), а садржај уља одређен је нуклеарно - магнетном резонанцом у чистом семену (%). За мерење масе 1000 семена коришћено је чисто и ваздушно суво семе. Висина биљке и пречник главе измерени су у фази физиолошке зрелости.

Кандидат је навео статистичке параметре коришћене за анализу података: аритметичка средина ( $\bar{x}$ ), стандардна девијација дистрибуције средине узорака ( $Sd$ ) и коефицијент варијације ( $Cv$ ). Такође је представио начин одређивања типа наслеђивања (интермедијарно, парцијална доминација, доминација и супердоминација), израчунавање релативног хетерозиса особина и комбинационих способности (општих комбинационих способности – ОКС и посебних комбинационих способности - ПКС). Анализирао је компоненте генетичке варијансе и израчунао је доминантну компоненту ( $H_1$  и  $H_2$ ), адитивну компоненту ( $D$ ), њихов однос који показује просечан степен доминације ( $\sqrt{H_1/D}$ ), интеракцију адитивних и доминантних ефеката ( $F$ ), еколошку компоненту која зависи од услова спољне средине ( $E$ ), као и фреквенције доминантних ( $u$ ) и рецесивних ( $v$ ) гена. Приказао је метод анализе компонената генетичке варијансе и регресионе анализа података на  $VrWr$  графикаону. У раду су представљене формуле за израчунавање херитабилности у ширем ( $H^2$ ) и ужем ( $h^2$ ) смислу. Такође, ради утврђивања међусобног односа приноса семена по биљци са осталим особинама сунцокрета које су биле предмет овог истраживања израчунао је фенотипске ( $rp$ ) и генотипске ( $rg$ ) коефицијенти корелације у потомствима  $F_1$  и  $F_2$  генерација на основу варијансе и коваријансе особина.

Применом наведених статистичких и биометричких метода, кандидат је добио резултате који су омогућили дискусију и реализацију постављених циљева дисертације.

## 2.6. Резултати истраживања и дискусија

Кандидат је у овом поглављу размотрио резултате истраживања докторске дисертације. Ови резултати упоређени су са резултатима других аутора који су радили на истој или сличној проблематици.

У првом потпоглављу **6.1. Средње вредности, варијабилност, хетерозис и начин наслеђивања** представљени су основни статистички параметри особина. Кроз текст и табеле приказани су начини наслеђивања као и проценат хетерозиса за сваку испитивану особину. Анализом варијансе утврђена је статистички сигнификантна разлика по свим особинама између родитељских сорти употребљених у истраживању што потврђује да су одабрани изразито дивергентни родитељи. Од родитеља, највећи **принос семена по биљци (6.1.1.)** остварила је сорта Азовски (98,29 g), док је најнижи принос семена по биљци измерен код сорте Харковски (46,52 g). Највиши просечан принос семена по биљци у  $F_1$  генерацији остварила је комбинација Лидер x Родник (95,83 g), а најнижи је констатован код укрштања Лидер x Амаиан (56,16 g). У  $F_2$  генерацији уочено је опадање просечног приноса семена по биљци у односу на  $F_1$  генерацију код већине комбинација укрштања, а највиши просечан принос по биљци у  $F_2$  генерацији измерен је код укрштања Родник x Амаиан (79,75 g). У генерацијама повратних укрштања просечне вредности приноса семена по биљци кретале су се од 56,76 g ( $BCP_1$  Харковски x Лидер) до 78,90 g ( $BCP_1$  Азовски x Лидер). У наслеђивању приноса семена по биљци забележено је присуство супердоминације, доминације бољег родитеља и интермедијарност док су вредности релативног хетерозиса у односу на бољег родитеља износиле од -36,40% до +28,88%. У наслеђивању **месе 1000 семена (6.1.2.)** испољила се негативна супердоминација, доминација бољег родитеља, парцијална доминација бољег родитеља, интермедијарност као и парцијална доминација лошијег родитеља. Вредности релативног хетерозиса месе 1000 семена биле су од -33,20% до +12,6%. Просечне вредности **садржаја уља (6.1.3.)** у семену родитељских сорти сунцокрета износиле су од 44,35% код сорте Азовски до 49,78% код сорте Лидер. Садржај уља код  $F_1$  потомства био је највећи (53,13%) код хибридне комбинације Лидер x Родник, док је најнижи садржај уља (48,25%) утврђен код хибридне комбинације Казачки x Родник. У  $F_2$  потомству је код скоро свих комбинација укрштања констатовано опадање просечног садржаја уља у семену у

односу на  $F_1$  генерацију, а вредности ове особине износиле су од 44,45% код комбинације Азовски x Амаиан до 51,10% код комбинације Лидер x Родник. У потомствима повратних укрштања вредности садржаја уља у семену су се кретале између 46,35% ( $BSP_2$  Азовски x Амаиан) и 53,07% ( $BSP_2$  Азовски x Казачки,  $BSP_2$  Азовски x Родник). У наслеђивању садржаја уља преовлађивала је супердоминација, а забележена је и доминација бољег родитеља и парцијална доминација бољег родитеља. Кандидат је утврдио да се код највећег броја комбинација укрштања испољио високо значајан позитиван хетерозис за садржај уља у односу на бољег родитеља, а вредности су износиле од -1,87% до +12,77%. За **висину биљака (6.1.4.)** најчешћи облик наслеђивања била је супердоминација, а забележени су и случајеви доминације бољег родитеља, парцијалне доминације бољег родитеља и интермедијарности. Вредности релативног хетерозиса за висину биљака у односу на бољег родитеља износиле су од -8,44% до +19,65%. За особину **пречник главе (6.1.5.)** забележени су случајеви негативне супердоминације и доминације лошијег родитеља у наслеђивању. Вредности релативног хетерозиса пречника главе у односу на бољег родитеља биле су негативне, од -25,77% код хибридне комбинације Азовски x Казачки до -10,83% код хибридне комбинације Казачки x Амаиан, а ове вредности су код 8 комбинација укрштања биле статистички високо значајне.

У другом потпоглављу **6.2. Комбинационе способности, компоненте генетичке варијабилности и регресија** кандидат је приказао резултате анализе општих комбинационих способности (ОКС) и посебних комбинационих способности (ПКС) родитеља, као и оцену ефеката гена на основу њих. Такође су дискутоване вредности компоненти генетичке варијабилности (доминантне -  $H_1$ ,  $H_2$  и адитивне -  $D$ ), однос доминантних гена ( $u$ ) и рецесивних гена ( $v$ ), просечан степен доминације ( $\sqrt{H_1/D}$ ), као и резултати  $VrWr$  регресионе анализе за испитиване особине сунцокрета. За **принос семена по биљци (6.2.1)** утврђена је високо значајна и позитивна ОКС вредност код сорте Азовски, док остале сорте нису испољиле значајне ОКС вредности. Значајна ПКС вредност установљена је код хибридне комбинације Казачки x Харковски. Анализом компонената генетичке варијабилности утврђен је већи удео доминантне компоненте ( $H_1$ ,  $H_2$ ), у односу на адитивну компоненту ( $D$ ) у наслеђивању приноса семена по биљци. Фреквенција доминантних гена била је већа од рецесивних, а просечан степен доминације указао је на супердоминацију у наслеђивању приноса семена по биљци сунцокрета. Регресиона анализа није показала присуство интералелне интеракције у наслеђивању приноса семена по биљци обзиром да се коефицијент регресије није значајно разликовао од јединице. За особину **маса 1000 семена (6.2.2.)** статистички високо значајни ОКС ефекат имала је сорта Азовски, док је статистички значајан ОКС ефекат имала сорта Казачки. У погледу посебних комбинационих способности (ПКС) није било статистичке значајности код хибридиних комбинација за масу 1000 семена. Анализа компонената генетичке варијабилности масе 1000 семена показала је већи значај неадитивних ефеката, што је потврдила и фреквенција доминантних гена која је била већа од фреквенције рецесивних гена. Вредност просечног степена доминације  $\sqrt{H_1/D}$  била је већа од јединице (1,29) и указивала је на супердоминацију у наслеђивању масе 1000 семена, а регресионом анализом није утврђено присуство епистазе. За особину **садржај уља (6.2.3.)** анализом општих комбинационих способности добијена је статистички значајна вредност ОКС само за сорту Родник. У погледу посебних комбинационих способности статистички значајне вредности ПКС утврђене су код хибрида Азовски x Казачки, Азовски x Харковски и Харковски x Амаиан. Неадитивни ефекти гена имали су најзначајнију улогу у наслеђивању садржаја уља у семену. Фреквенција доминантних гена била је скоро два пута већа од фреквенције рецесивних гена код родитеља за садржај уља. Узевши у обзир све комбинације укрштања,

вредност просечног степена доминације указује да је супердоминација имала најзначајну улогу у наслеђивању садржаја уља у семену, а регресионом анализом није утврђено присуство епистазе. За особину **висина биљке (6.2.4.)** кандидат је утврдио да су статистички високо значајне вредности општих комбинационих способности (ОКС) имале родитељске сорте сунцокрета Азовски и Лидер. У погледу посебних комбинационих способности (ПКС) статистички врло значајне вредности утврђене су код хибридни комбинација Казачки x Харковски, Азовски x Родник и Лидер x Амаиан, док су код укрштања Казачки x Лидер и Казачки x Родник утврђени статистички значајни ПКС ефекти. Адитивна компонента генетичке варијансе била је већа од доминантних, а доминантни гени су преовлађивали у односу на рецесивне. Просечан степен доминације указао је да у наслеђивању висине биљке најзначајнију улогу има парцијална доминација узевши у обзир све комбинације укрштања, а регресионом анализом није утврђено присуство епистазе обзиром да се коефицијент регресије  $b$  није значајно разликовао од јединице. За особину **пречник главе сунцокрета (6.2.5.)** нису утврђене статистички значајне вредности ни за ОКС ефекте родитељских сорти, ни за ПКС ефекте хибридни комбинација. У генетичкој варијабилности пречника главе већи удео су имале компоненте доминантне варијансе него адитивне варијансе. Доминантни гени имали су већу фреквенцију од рецесивних гена у експресији пречника главе сумцокрета. С обзиром да је просечан степен доминације био већи од јединице (3,95) указивао је на супердоминацију у наслеђивању пречника главе укључујући све комбинације укрштања, а коефицијент регресије се није значајно разликовао од јединице.

У трећем потпоглављу **6.3. Херитабилност** кандидат је приказао резултате израчунавања херитабилности у ширем и ужем смислу. За **принос семена по биљци (6.3.1.)**, према израчунатим вредностима херитабилности у ширем смислу (просечно од 22,80% до 31,36% за све испитиване хибридне комбинације, у зависности од методе израчунавања), утврђен је значајан утицај ненаследних фактора на фенотипску експресију. Принос семена као сложена особина изразито је зависан од спољашњих услова током целог вегетационог периода. Према вредностима херитабилности за **масу 1000 семена (6.3.2.)** (од 14,61% до 35,34%) такође је утврђено да су значајну улогу на фенотипску експресију имали ненаследни фактори, односно спољашња средина. Оплемењивачи сунцокрета треба да имају у виду да је маса 1000 семена веома варијабилна особина која зависи и од генетичких и од еколошких фактора. За **садржај уља (6.3.3.)**, просечне вредности херитабилности (од 16,23% до 29,62%) указале су на велик утицај ненаследних фактора у експресији ово особине. Садржај уља као квантитативна особина значајно варира у зависности од генотипа, спољашње средине као и примењене агротехнике. За **висину биљке (6.3.4.)**, просечне вредности херитабилности, према примењеним методама израчунавања, износиле су 42,54%, 41,23%, 40,15% и 47,30%. Ове вредности су указале на значајан утицај и генотипа и спољашње средине на експресију висине биљке. У погледу **пречника главе (6.3.5.)**, процене херитабилности разликовале су се од примењеног метода израчунавања (од 26,61% до 64,40%), а према херитабилности у ужем смислу (63,69%) констатован је преовлађујући удео адитивних гена на фенотипску вредност ове особине.

У четвртном потпоглављу **6.4. Корелације** презентовани су и дискутовани резултати генотипских и фенотипских корелација особина сунцокрета. Информације о корелацијама појединих особина са приносом семена од велике су помоћи селекционерима у њиховом раду, поготово због чињенице да је принос семена производ на који утичу друге особине (компоненте приноса) и да има ниску херитабилност. Повећање приноса семена може се успешније реализовати индиректном селекцијом преко особина које су у позитивној корелацији са њим и имају већу



херитабилност од њега, него директном селекцијом на принос семена *per se*. Према израчунатим коефицијентима корелације најзначајнији утицај на принос семена по биљци и у  $F_1$  ( $r_g = 0,78^{**}$ ;  $r_p = 0,78^{**}$ ) и у  $F_2$  ( $r_g = 0,71^{**}$ ;  $r_p = 0,78^{**}$ ) генерацији утврђен је за особину пречник главе. Ово се објашњава тиме да пречник главе директно утиче на број семена по глави, а тиме и на принос семена. Статистички значајни и позитивни коефицијенти *genotipske* корелације утврђени су и између масе 1000 семена и приноса семена по биљци у  $F_1$  генерацији ( $r_g = 0,54^*$ ), док је у  $F_2$  генерацији утврђена позитивна статистичка значајност између садржаја уља и приноса семена по биљци ( $r_g = 0,57^*$ ).

## 2.7. Закључак

У овом поглављу кандидат је у кратким тезама изнео најрелевантније чињенице до којих је дошао на основу својих проучавања. Коришћене руске сорте биле су дивергентне у погледу приноса семена по биљци, масе 1000 семена, садржаја уља и висине биљке, док у погледу пречника главе нису утврђене статистички значајне разлике. Највећи просечан принос семена остварила је сорта Азовски (98,29 g). Ова сорта ће се у наредном периоду укрштати са бројним другим сортама из колекције сунцокрета у циљу трансфера гена за ову особину у нове хибриде. Највећи принос семена од  $F_1$  хибридни комбинација имала је Лидер x Родник (95,83 g). Овај хибрид бриће пријављен за признавање код Сортне комисије. Хетерозис је рачунат у односу на бољег родитеља, а највишу вредност имала је комбинација укрштања Харковски x Родник (28,88%). Приликом коришћења наведених руских сорти као родитеља у оплемењивању на принос семена по биљци испољили су се следећи начини наслеђивања: супердоминација, доминација бољег родитеља, доминација лошијег родитеља, парцијална доминација лошијег родитеља и интермедијарност. Регресионом анализом утврђено је да највише доминантних гена поседује сорта Родник ( $V_T=105,66$ ), а рецесивних сорта Харковски ( $V_T=292,09$ ). У овој дисертацији идентификована је сорта Казачки као она сорта која има најтежа семена, односно највишу просечну масу 1000 семена (67,22 g). Највиша вредност хетерозиса за масу семена утврђена је код комбинације Харковски x Лидер (12,6%). Маса 1000 семена наслеђивала се негативном супердоминацијом, доминацијом бољег родитеља, парцијалном доминацијом бољег и лошијег родитеља и интермедијарношћу. Највише доминантних гена констатовано је код сорти Родник ( $V_T=9,09$ ) и Амаиан ( $V_T=15,89$ ), а највише рецесивних код сорте Казачки ( $V_T=68,52$ ). У погледу садржаја уља као веома битне карактеристике сунцокрета утврђено је да највећи садржај уља у семену поседује сорта Лидер (49,78%). Највећим хетерозисом у односу на бољег родитеља одликовала се  $F_1$  хибридна комбинација Харковски x Амаиан (12,77%). Утврђено је да се садржај уља наслеђивао супердоминацијом, доминацијом бољег родитеља и парцијалном доминацијом бољег родитеља. Сорта Родник се одликовала статистички значајном ОКС вредношћу (0,95\*) и уврстиће се у оплемењивачке програме у циљу повећања садржаја уља у семену код нових хибрида. Највише доминантних гена установљено је код сорте Лидер ( $V_T=2,31$ ), а највише рецесивних гена за садржај уља имале су сорте Азовски ( $V_T=7,43$ ) и Амаиан ( $V_T=6,66$ ). Сорта Азовски била је највиша у огледима, односно одликовала се највећом просечном висином биљке (207,27 cm). Највиши проценат хетерозиса у односу на бољег родитеља остварила је комбинација Казачки x Харковски (19,65%). Најчешћи начин наслеђивања висине биљке у  $F_1$  генерацији била је супердоминација. Највише доминантних гена за висину биљке поседовала је сорта Азовски ( $V_T=68,43$ ), док су се са највише рецесивних гена одликовале сорте Харковски ( $V_T=293,06$ ), Родник ( $V_T=282,07$ ) и Амаиан ( $V_T=269,18$ ). Највећи пречник главе поседовала је сорта Азовски (23,40 cm), а највише доминантних гена за ову особину поседовала је сорта Родник ( $V_T=0,63$ ).

Резултати добијени у овој дисертацији указали су на начине наслеђивања квантитативних особина сунцокрета. Поред тога, указали су на добре и лоше

комбинационе способности коришћених сорти и на тај начин ће бити корисни у даљем оплемењивачком програму Института за ратарство и повртарство у Новом Саду приликом стварања нових линија и хибрида сунцокрета. Као супериорни генотип у погледу приноса семена по биљци, маси 1000 семена и висини биљке издвојила се сорта Азовски обзиром на статистички значајне ОКС вредности (13,62\*\*; 4,37\*\*; 17,02\*\*) за наведене особине. Даља употреба ове линије треба првенствено да иде у правцу стварања нових високородних хибрида. Ради добијања комплетније слике о генетичкој сличности материјала потребно је урадити молекуларну анализу и одредити композицију уља и састав масних киселина. Хибридне комбинације које су се најбоље показале потребно је тестирати на другим локалитетима како би се добила комплетнија слика о њиховој производној вредности и величини интеракције са спољашњом средином.

## **2.8. Литература**

У овом поглављу дисертације, кандидат је цитирао укупно 190 извора литературе, који у потпуности одговарају проучаваној проблематици. Већина наведених референци су новијег датума, објављене су после 2000. године. У литератури су заступљени радови домаћих аутора, са којима кандидат сарађује, као и бројних страних истраживача.

## **3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ**

Докторска дисертација кандидата Милана Јоцковића, дипл. инж.-мастера представља оригинални самостални научни рад из агрономских наука, област ратарства, ужа област генетике, оплемењивања биљака и семенарства. Сматрамо да је одабрана тема дисертације актуелна и значајна и за науку и за праксу. Основни циљ дисертације је да се одреде начини наслеђивања квантитативних особина, процене опште и посебне комбинационе способности како би се испитао материјал који може бити од значаја у програму оплемењивања.

Кандидат је пошао од исправно постављених хипотеза и обимне литературе коју је проучио.

Кандидат је за огледни материјал користио 6 сорти сунцокрета, њихових 15  $F_1$  хибрида, повратна укрштања и потомства  $F_2$  генерације. Кандидат је применио комплексна испитивања која омогућавају добијање битних информација за унапређење селекције сунцокрета. Кандидат је пратио и мерио особине материјала и вршио лабораторијска испитивања. Добијене податке обрадио је биометријским методама, тако да је израчунао средње вредности, начин наслеђивања и комбинационе способности испитиваних сорти сунцокрета, хетерозис према бољем родитељу, корелације између приноса семена и компоненти приноса и херитабилност у ужем и ширем смислу.

На основу вредности ОКС идентификовао је сорте које су донори пожељних алела за побољшање агрономских особина и приноса семена те их препоручио за даљи рад у програмима оплемењивања, за добијање пожељних особина у  $F_1$  генерацији и за повећање фреквенције пожељних алела у популацијама сунцокрета. Најзначајније ОКС вредности остварила је сорта Азовски обзиром на статистички високо значајне вредности приноса семена по биљци, масе 1000 семена и висине биљке.

На основу нових теоријских доприноса и практичних резултата, сматрамо да је кандидат примењујући одговарајуће методе и технике у оквиру постављеног циља и програма рада, успешно обавио експериментални део истраживања, прикупио податке, применио адекватне статистичке методе за анализу и дискутовао добијене резултате. Дискусија је изведена успешно, поређењем резултата кандидата са резултатима других аутора. Закључци су правилно изведени.

Докторска дисертација написана је у складу са пријавом дисертације.

На основу свега претходно наведеног, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију дипл. инж.-мастера Милана Јоцковића под насловом „Наслеђивање квантитативних особина код диалелних хибрида сунцокрета“ и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да усвоји ову позитивну оцену и омогући кандидату јавну одбрану.

У Београду,  
16. октобар 2014.

Чланови Комисије:

Др Славен Продановић, редовни професор  
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет  
(Опемењивање биљака)

Др Радован Маринковић, научни саветник  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад  
(Опемењивање биљака)

Др Владан Пешић, ванредни професор  
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет  
(Генетика)

Др Сениша Јоцић, научни саветник  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад  
(Опемењивање биљака)

Др Гордана Шурлан-Момировић, редовни професор  
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет  
(Генетика)

Прилог:

Рад кандидата из дисертације објављен у часопису који је на SCI листи:

Ćirić M., S. Jocić, S. Cvejić, **M. Jocković**, P. Čanak, R. Marinković and M. Ivanović (2012):  
Combining abilities of new inbred lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.) – *Genetika*,  
45(2), 289-296. UDC 575:633.8, DOI: 10.2298/GENSR1302289C, Original scientific paper