

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<b>1. Датум и орган који је именовao комисију</b> На седници одржаној 10.04.2013. године Наставно-научно веће Пољопривредног факултета Универзитета у Новом Саду именовало је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.
<b>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Др Бранко Ђупина, редовни професор, НО Ратарство и повртарство, 24.05.2007. год., Пољопривредни факултет, Нови Сад, ментор,</li><li>2. Др Перо Ерић, редовни професор, НО Ратарство и повртарство, 01.03.2001. год., Пољопривредни факултет, Нови Сад, члан,</li><li>3. Др Љиљана Николић, редовни професор, НО Ботаника, 20.11.2014. год., Пољопривредни факултет, Нови Сад, члан,</li><li>4. Др Ђура Карагић, виши научни сарадник, НО Семенарство, 05.10.2011. год., Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, члан,</li><li>5. Др Војислав Михаиловић, научни саветник, НО Генетика и оплемењивање биљака, 10.05.2006. год., Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, члан.</li></ol>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<b>1. Име, име једног родитеља, презиме:</b> Бранко (Раде) Милошевић
<b>2. Датум рођења, општина, република:</b> 12.03.1983., Нови Сад, Р. Србија
<b>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив:</b> Пољопривредни факултет, Нови Сад, Гајење њивских биљака – Гајење ратарских биљака, мастер инжењер пољопривреде.
<b>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:</b> 2010., Агрономија.
<b>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</b>
<b>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</b>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ</b> Квантитативне и квалитативне промене протеинског грашка ( <i>Pisum sativum</i> L.) од формирања до жетвене зрелости семена
<b>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ</b> Навести кратак садржај са назнаком броја страна поглавља, слика, шема, графикона и сл. Докторска дисертација је написана на 107 страна, А4 формата. Рад садржи следећа поглавља: Увод, Циљ истраживања, Преглед литературе, Радну хипотезу, Материјал и метод рада, Резултате истраживања, Дискусију, Закључак и Литературу. Поједина поглавља су издељена на подпоглавља. Дисертација садржи 22 табеле, 14 графикона, 6 слика и 184 литературна навода. Такође, дисертација садржи извод на српском и енглеском језику, кључне речи, УДК број и садржај. На крају дисертације налази се биографија кандидата.
<b>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ</b>
<b>Увод и циљ истраживања</b> У уводу докторске дисертације наводи се порекло, генетичка разноврсност грашка, истиче се његов економски значај, на шта указује податак да се грашак у свету гаји на 6,2 милиона хектара. У оквиру економског значаја грашка, кандидат наглашава вишеструку употребу протеинског грашка, која је усмерена на производњу зелене масе, сена, сенаже, силаже и зрна. Поред тога, грашак се користи и за зеленишно ђубрење. Протеински грашак се у Србији, између осталог, гаји и у смешама са стрним житима, што представља квалитетан извор сточне хране за преживаре. Истакнут је глобалан значај грашка у очувању животне средине, захваљујући симбиози с

азотофиксаторима. Грашак након жетве оставља у земљишту значајне количине азота и органске материје, неопходних за раст и развиће наредног усева, и самим тим је одличан предусев за већину ратарских биљака. Због високог азотног буџета, грашак има велики значај у плодореду и одрживим системима производње. Наглашен је значај употребе висококвалитетног семена као једног од основних предуслова успешне производње, код свих биљних врста, а посебно код зрених махунарки, имајући у виду крупноћу семена и сетвену норму.

Циљ рада је да се у пољским огледима и лабораторијским анализама утврди динамика и дистрибуција накупљања суве материје током сазревања семена одабраних генотипова протеинског грашка, утврди је принос, компоненте приноса, квалитет и хемијски семена. Од посебног значаја је било одређивање влажности смена у време жетве, са аспекта одређивања оптималног рока жетве усева и постизања највишег квалитета и приноса семена. С обзиром на велики значај протеинског грашка и сталну потребу за унапређењем производње ове биљне врсте, резултати ових истраживања имаће велики практични значај. Добијени резултати послужити ће као основа за одређивање оптималног времена примене хемијског десиканта у семенској производњи, односно омогућиће унапређење технологије производње семена протеинског грашка, што је предуслов за повећање површина под овом биљном врстом.

*На основу изнетог, комисија сматра да је циљ истраживања правилно и добро формулисан.*

### **Преглед литературе**

У прегледу литературе кандидат је користио бројну актуелну домаћу и инострану литературу везану за проблематику истраживања. Преглед литературе се састоји од четири јасне целине у којима је на систематичан и јасан начин дат приказ досадашњег стања и трендова истраживања из области динамике накупљања суве материје, компоненти приноса и приноса смена, квалитета семена и хемијског састава семена.

*На основу прегледа литературе комисија сматра да је кандидат користио релевантну литературу у складу са постављеним циљевима истраживања.*

### **Радна хипотеза**

Имајући у виду да постоје велике разлике између испитиваних сорти протеинског грашка по типу пораста стабла, грађи листа, осетљивости на полагање, маси 1000 семена, дужини вегетације, у својим истраживањима аутор полази од претпоставки да ће се из наведених разлога квалитативна и квантитативна својства семена значајно разликовати.

Претпоставило се и да ће спољашњи услови и разлике између сорти утицати на принос семена и компоненте приноса. Утврђивањем корелације између динамике накупљања суве материје у семену с компонентама приноса и приносом семена омогућиће да се створе услови за рану и релативно прецизну прогнозу приноса. Садржај влаге у семену у моменту жетве значајно ће се разликовати у зависности од сорте и услова спољне средине.

*На основу проучене литературе и приказане проблематике истраживања, кандидат је правилно формулисао радну хипотезу.*

### **Материјал и метод рада**

Ово поглавље докторске дисертације приказује сорте које су коришћене у огледу као и податке о земљишним и временским условима, током периода истраживања. Дати су прецизни подаци о дизајнирању огледа, који је обухватио десет испитиваних сорти, сврстаних у пет група у односу на особине које поседују. Аутор је анализирао девет компоненти приноса као и принос семена, за које детаљно наводи методологије по којима су параметри одређивани. Поред тога испитивани су маса 1000 семена, енергија клијавости и клијавост као показатељи квалитета семена. Приликом оцене резултата, коришћене су адекватне статистичке методе (АНОВА, регресије и корелације).

*Комисија сматра да је оглед постављен адекватно те да је кандидат је одабрао одговарајући материјал и методологију истраживања.*

## Резултати истраживања и дискусија

Приказивање и тумачење оригиналних резултата истраживања, у складу је са постављеним циљем истраживања, при чему су за приказ коришћене слике, табеле и графикони. Кандидат је резултате својих истраживања коректно продискутовао и упоредио са резултатима других аутора који су се бавили истраживањем исте или сличне проблематике, при чему се критички осврнуо на резултате својих истраживања, у чему му је помогла бројна литература коју је детаљно проучио.

*На основу проучене литературе, кандидат је адекватно објаснио добијене резултате и упоредио их са резултатима других аутора.*

### Закључак

*На основу постављених циљева истраживања и тестирања радне хипотезе, као и остварених резултата, комисија сматра да су закључци изведени прегледно и приказани логичким следом.*

## VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

### Рад у часопису међународног значаја M21 - 8,0

Mikić A., Mihailović V., Dimitrijević M., Petrović S., Čupina B., Đorđević V., Kosev V., Milošević B., Jovanović Ž., Milovac Ž. (2013): Evaluation of seed yield and seed yield components in red-yellow (*Pisum fulvum*) and Ethiopian (*Pisum abyssinicum*) peas. Genetic Resources and Crop Evolution 60. 629-638.

### Рад у часопису међународног значаја M23 - 3,0

Lazarević L., Luković J., Zorić L., Karagić Đ., Milošević B., Karanović D., Milić D., Tepić A. (2016): Anatomical and micromorphological characteristics of the seed coat of field pea (*Pisum sativum* L.) genotypes in relation to cracks and damage of seeds. Archives of Biological Sciences. Srpsko biološko društvo i grupa naučnih instituta. ISSN 0354-4664, DOI 10.2298/ABS160612126L.

Petrović G., Jovičić D., Nikolić Z., Tamindžić G., Ignjatov M., Milošević D., Milošević B. (2016): Comparative study of drought and salt stress effects on germination and seedling growth of pea. Genetika 48(1): 373-381.

### Рад у часопису међународног значаја M24 - 3,0

Karagić Đ., Katić S., Mikić A., Vujaković M., Milić D., Vasiljević S., Milošević B. (2010): Effects of genotype and mechanical damage during harvest on field pea (*Pisum sativum* L.) seed quality. Genetika, Vol. 42, No. 3, 425-434.

### Саопштење са међународног скупа штампано у целини M33 - 1,0

Vujaković M., Jovičić D., Karagić Đ., Katić S., Nikolić Z., Taški-Ajduković K., Milošević B. (2010): Testing of Field Pea Seed Viability. Biotechnology in Animal Husbandry, Book 2, 26, 209-215.

### Рад у водећем часопису националног значаја M51- 2,0

Milošević B., Karagić Đ., Mihailović V., Mikić A., Vasiljević S., Pataki I., Vujaković M. (2010): Kvalitet semena proteinskog graška uzavisnosti od vlažnosti semena u žetvi i sorte. Ratarstvo i povrtarstvo, 47 (2), 529-534.

## VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Динамика накупљања суве материје у целој биљци протеинског грашка, карактерисала се значајним повећањем масе током фаза наливања семена све до достизања максимума у трећем року жетве. Услед транслокације асимилатива из вегетативних делова биљке у семе, током фаза наливања и зрења семена, укупна маса биљке значајно се повећавала, док се маса вегетативних органа смањивала.

Значајне разлике у динамици формирања масе целе биљке уочене су код касностасних сорти индетерминантног пораста стабла које су имале и највећу масу целе биљке, у поређењу са осталим сортама. Сорте су се значајно разликовале по времену достизања максималне вредности за принос целе биљке.

Динамика накупљања суве материје у семену протеинског грашка карактерисала се значајним повећањем масе

од првог до четвртог рока жетве, са 2,79 г на 8,42 г. При томе, интензитет повећанаја масе семена био је највећи у прва три рока жетве. Након тога повећање масе семена се наставило до четвртог рока, али значајно слабијим интензитетом.

Може се закључити да је физиолошка зрелост за сорте Јантар и НС Јуниор наступила при влажности семена од 48,2%, односно 47,5%. Овај закључак може имати велики практични значај у одређивању времена за извођење хемијске десикације при производњи семена ових сорти.

Утврђена је позитивна, високо значајна корелација између масе семена по биљци са приносом семена (0,76\*\*). Овај параметер би могао успешно да се користи за рану прогнозу приноса зрна. Највеће директне корелације са приносом семена, код сорти са индетерминантним порастом стабла, утврђене су са бројем семена по махуни (0,52), висином стабла до прве махуне (-0,50) и висином биљке (-0,45).

Просечан број махуна по биљци износио је 10,3. Број махуна по биљци био је у високо значајној негативној корелацији са висином до прве махуне (-0,76\*\*).

Утврђене су значајне негативне корелације масе 1000 семена са показатељима густине усева, односно са бројем биљака (-0,71\*\*) и бројем базалних грана (-0,69\*).

Просечан принос семена протеинског грашка, на нивоу огледа, износио је 3933 кг/ха. Принос семена био је под значајним утицајем генотипа. Највиши приноси остварени су код средње раних и раних сорти, јер су најмање осетљиве на полагање и осипање семена из махуне пре жетве. Највећи принос је остварила рана сорта са афила типом листа, Кристал (5078 кг/ха) високо значајно више од свих сорти индетерминантног пораста и сорте Језеро (средње ране сорте ограниченог пораста са афила типом листа). Приноси осталих средње раних сорти (Јавор, Дукат, Ангела и Партнер) нису се значајно разликовали на нивоу огледа. Највећи број компоненти приноса код сорти Кристал, Јавор и Дукат у складу је са својствима модел биљке протеинског грашка. Модел биљка, односно идеотип високе продуктивности треба да буде просечне висине 60-70 цм, са 8-10 махуна по биљци, 30-40 семена по биљци и масом 1000 семена од 160–260 г.

Средње касне сорте, индетерминантног пораста стабла, имале су просечне трогодишње приносе од 3206 кг/ха (Трезор) и 3174 кг/ха (Тимо), значајно мање од свих сорти одграниченог пораста изузев сорте Језеро (3574 кг/ха) од које се нису статистички значајно разликовале по приносу семена. Касне сорте, индетерминантног пораста стабла, НС Јуниор и Јантар имале су најниже просечне приносе у односу на све остале испитиване сорте, од 2717 кг/ха и 2690 кг/ха.

Клијавост семена повећавала се од првог до последњег, шестог рока жетве, када је износила 93,3%, при просечном садржају влаге од 12,8%, односно при жетвеној зрелости. Интензитет повећања клијавости био је значајно већи у ранијим роковима жетве. Просечна клијавост семена грашка на нивоу целог огледа, након механизоване жетве, износила је 90,1%, што је за 3,2% мање у односу на вредности из шестог рока ручне жетве. На основу тога, може се закључити да оштећења семена при механичкој жетви остављају значајно веће последице на енергију клијања, него на саму клијавост семена.

Највећу клијавост семена (95,9%) имала је средње рана сорта, обичног типа листа и ограниченог пораста стабла, сорта Дукат. Клијавост сорте Дукат била је високо значајно већа у односу на све сорте са неограниченим порастом стабла, средње касне (Трезор 84,1% и Тимо 84,5%) и касне сорте (НС Јуниор 82,7% и Јантар 82,1%).

Средње ране сорте са ограниченим порастом стабла и афила типом листа (Ангела, Партнер и Кристал), као и сорта Јавор (сорта ограниченог пораста стабла и обичним типом листа), оствариле су високо значајно већу клијавост семена (95,0%, 94,7%, 94,4% и 94,8%) у односу на касне сорте са неограниченим порастом стабла (НС Јуниор и Јантар).

Интензитет смањења садржаја влаге у семену значајно се разликовао између рокова жетве. Најмање смањење у садржају влаге у семену било је између првог и другог рока жетве од 6,3%, као и између петог и шестог рока, када је износило 8,2%. Дневни губитак влаге из семена протеинског грашка, у овим интервалима, износио је 2,5%. Најинтензивније смањење садржаја влаге у семену било је између трећег и четвртог рока жетве 17,5%.

Између четвртог и петог рока жетве, клијавост семена повећавала се за око 10%, а влага семена износила је 20%. Због тога се овај рок може препоручити као оптимални рок за жетву сорти детерминантног пораста стабла. Оптимални рок жетве за касностасне сорте индетерминантног пораста стабла је на средини између петог и шестог рока жетве при садржају влаге семена од око 15%.

Утицај генотипа протеинског грашка на садржај влаге у семену био је изражен у прва три рока жетве. Након тога, садржај влаге у семену био је сличан код свих сорти.

Принос протеина по хектару на нивоу огледа за сорте са ограниченим порастом стабла износио је 1071,6 кг/ха, док је сорта Кристал остварила просечан садржај протеина од око 1200 кг/ха, што представља веома висок принос протеина по јединици површине.

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

У складу са одабраним истраживањима, постављеним циљевима и хипотезама на којима је рађено истраживање, Комисија сматра да је кандидат дошао до резултата истраживања применом адекватних метода истраживања. Добијени резултати приказани су јасно и протумачени коректно. Закључци су логични и научно оправдани.

## IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање.

### 1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Докторска дисертација је написана у складу са образложењем које је наведено у пријави теме.

### 2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све неопходне елементе научног рада.

### 3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Протеински грашак представља биљну врсту која обезбеђује велики принос протеина по јединици површине, не захтева термичку обраду зрна пре употребе и позитивно делује на особине земљишта, те је биљка од посебног значаја за плодоред и одрживе системе ратарарења. Истраживања у овој дисертацији дају одговор на многа питања у вези технологије производње и употребе протеинског грашка. Обрађен је принос како зелене масе у различитим фазама развоја тако и принос зрна од формирања до жетвене зрелости. Такође, дат је одговор на питање када је могућа механизована жетва. У дисертацији је утврђен и моменат када је могућа десикација усева да би се добио добар квалитет и принос семена.

Кандидат је одабрао веома значајну и актуелну проблематику за своја истраживања. Резултати из дисертације имају практичан значај за ширење производње протеинског грашка у нашој земљи. Научни значај дисертације огледа се у савременом приступу истраживањима и коришћењу најзначајније литературе из поменуте области.

### 4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Комисија није уочила недостатке докторске дисертације који би могли да утичу на добијене резултате.

## X ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

Комисија предлаже да се докторска дисертација маг. инж. Бранка Милошевића под насловом: „Квантитативне и квалитативне промене протеинског грашка (*Pisum sativum* L.) од формирања до жетвене зрелости семена“ прихвати, а кандидату одобри одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ  
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Нови Сад,  
05. мај 2017.

\_\_\_\_\_  
Др Бранко Ђупина, редовни професор,  
Пољопривредни факултет, Нови Сад, ментор

\_\_\_\_\_  
Др Перо Ерић, редовни професор,  
Пољопривредни факултет, Нови Сад, члан

\_\_\_\_\_  
Др Љиљана Николић, редовни професор,  
Пољопривредни факултет, Нови Сад, члан

\_\_\_\_\_  
Др Ђура Карагић, виши научни сарадник,  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, члан

\_\_\_\_\_  
Др Војислав Михаиловић, научни саветник,  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, члан

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење, односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.