

## ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

**ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ****-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена**

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 09.12.2015.; Наставно-научно веће Пољопривредног факултета у Новом Саду</p> <p>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:</p> <p>- др Јан Боћански, редовни професор за ужу н.о. Генетика и оплемењивање биљака, 17.05.2006., Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, ментор, - др Јелена Срдић, виши научни сарадник за ужу н.о. Генетика и оплемењивање биљака, 28.10.2015., Институт за кукуруз „Земун Поље“, Земун Поље, ментор, - др Ивана Максимовић, редовни професор за ужу н.о. Физиологија и исхрана биљака, 24.05.2007., Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, члан комисије.</p>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Марија, Слободан, Миливојевић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 06.11.1976., Савски венац, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Пољопривредни факултет, Београд-Земун, Ратарство, Дипломирани инжењер пољопривреде за ратарство</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Универзитет Нови Сад, Пољопривредни факултет, „Примена вигор тестова у оцењивању квалитета семена кукуруза (<i>Zea mays L.</i>)“, Генетика и оплемењивање биљака, 7.11.2005.</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Магистар пољопривредних наука</p>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>
Квалитет семена ЗП самооплодних линија кукуруза различитих група зрења и генетичке основе.

#### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација је написана на 112 страна куцаног текста, формата А4 и организована је у 9 поглавља: 1. Увод (стр. 1-2), 2. Циљ истраживања (стр. 3), 3. Преглед литературе (стр. 4-25), 4. Радна хипотеза (стр. 26), 5. Материјал и метод (стр. 27-34), 6. Резултати истраживања (стр. 35-71), 7. Дискусија (стр. 72-88), 8. Закључак (стр. 89-90), и 9. Литература (стр. 91-111). Поједина поглавља су подељена на потпоглавља. На крају дисертације приложена је биографија кандидата. Докторска дисертација садржи укупно 29 табела, 13 графикон, 2 слике и 239 литературних навода. Има извод на српском и енглеском језику, са кључним речима, кључну документацијску информацију на српском и енглеском језику, као и УДК број.

#### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

##### **Увод и циљ истраживања**

Значај испитивања вигора семена је вишеструк, како за произвођаче семена, тако и за крајње кориснике. Предност је на првом месту та што се могу идентификовати високо квалитетне партије семена које боље подносе стресне услове у пољу и могу се сејати раније у пролеће, док би слабо вигорозне партије семена требало сејати у оптималнијим условима. Осим отпорности на ниске температуре вигор указује и на могућност постизања жељеног склопа усева што је од изузетне важности за постизање високих приноса. Још једна важна карактеристика вигорозних партија семена јесте постизање уједначеног усева. То је од великог значаја за произвођаче како би агротехничке мере могле бити спроведене без оштећења биљака и што је најважније извршена истовремена берба. Код производње семенског усева уједначен пораст има још већи значај због дириговане оплодне.

Квалитет семена је један од најважнијих фактора који утиче на рани пораст и продуктивност пољопривредних усева. Састав семена, генетичка основа и услови спољашње средине утичу на квалитет семена (**Goggi et al., 2007**). Приликом стварања нових хибрида селекционери треба да воде рачуна о квалитету семена новоствореног материјала. На тај начин би се избегли проблеми приликом умножавања семена, одржавања самооплодних линија и производњи хибридног семена због лошег ницања и недовољног склопа усева.

Циљ овог рада био је испитивање различитих параметара квалитета семена самооплодних линија кукуруза различитих група зрења применом стандардних и вигор тестова. Циљ рада био је такође да се утврди сагласност у класификацији линија кукуруза у погледу вигора семена (отпорност на ниске температуре и дуговечност) са подацима о генетичкој дивергентности добијеним протеинским маркерима. Циљ истраживања је јасно и добро формулисан.

##### **Преглед литературе**

Кандидат је проучио бројну литературу која се односи на проблематику истраживања. Преглед литературе обрадио је по областима које су повезане са истраживањима у овој дисертацији. Из приказаног прегледа литературе Комисија закључује да је кандидат детаљно упознат са истраживањима која су везана за област квалитета семена кукуруза. На основу проучене литературе, кандидат је био у могућности да тумачи добијене резултате и да их упореди са резултатима других аутора, који су радили на истој или сличној проблематици истраживања.

##### **Радна хипотеза**

У раду се полази од хипотезе да резултати вигор тестова боље одређују квалитет семена од стандардног теста за клијавост. Очекује се да вредности добијене применом вигор тестова

(стресних и биохемијских) боље корелирају са ницањем у пољу. Претпоставка је да се применом хладног теста могу идентификовати самоопходне линије кукуруза које имају бољу толерантност на ниске температуре при ницању. Такође се претпоставља да се применом теста убрзаног старења може стећи бољи увид и категоризација самоопходних линија у погледу дуговечности семена.

Претпоставља се да се применом протеинских маркера успешно може извршити груписање самоопходних линија у хетеротичне групе, и добити добра корелација са подацима о њиховом пореклу.

Радна хипотеза је правилно постављена и њено тестирање даје могућност реализације постављених циљева истраживања.

### **Материјал и метод рада**

У испитивањима је коришћено семе 15 самоопходних линија (L-39, ZPL-217, ZPL-255/75-5, ZPL-217/415D-3, ZPL-173/3, ZPL-255/75-3, L-375/25-6, DK-471/3-1-2, Lx-1117-3-1, LK-335/99, ZPLC-704, L-38/200h/16-1, HS-84-16, V-273-1-10/3 и PB73-102) створених у Институту за кукуруз „Земун Поље“ које су компоненте актуелних ЗП хибрида (ZP341, ZP362, ZP427, ZP434, ZP444, ZP548, ZP555, ZP560, ZP600, ZP606, ZP648, ZP666, ZP749, ZP789, ZP877). Семе је добијено ручном самоопходњом у 2011. и 2014. години.

У истраживањима су примењени стандардни и вигор тестови. За статистичку обраду података примењена је двофакторијална анализа варијансе и тест најмање значајне разлике (LSD тест) (Нађивуковић, 1991). За анализу је коришћен компјутерски програм MSTAT.

Материјал и метод рада су правилно и плански одабрани. Коришћене су најпознатије савремене и класичне методе за лабораторијско испитивање квалитета семена и генетичку различитост испитиваног материјала. Такође, коришћене су релевантне статистичке методе за обраду података, које су допринеле правилном тумачењу података.

### **Резултати истраживања и дискусија**

У овом поглављу дат је детаљан приказ резултата истраживања. За приказ добијених резултата кандидат је користио графиконе и табеле. У поглављу Дискусија мр Марија Миливојевић детаљно је анализирао резултате својих истраживања и упоредила их са резултатима других аутора, који су радили на истој или сличној проблематици истраживања. Наводи литературе су детаљно проучени и има их у довољном броју.

## **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. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

1. Milošević M., **M. Milivojević**, D. Ivanović, M. Vujaković (2007): Towards the standardization in seed testing. *Maydica* 52, 335-341. M23
2. Lević, J., D. Ivanović, S. Stanković, **M. Milivojević**, R. Vukadinović, and A. Stepanić, (2013): Detection of *Rhizomucor pusillus* on sunflower seeds. *Helia*, 36, Nr. 59, p.p. 59-70, M24

3. Lekić S., I. Draganić, **M. Milivojević** and G. Todorović (2015): Germination and seedling growth response on sunflower seeds to priming and temperature stress. *Helia*, 62, 19-30. Published on line 2015-05-20, <http://www.degruyter.com>, DOI: [10.1515/helia-2015-0003](https://doi.org/10.1515/helia-2015-0003). M24
4. Žilić S., **M. Milivojević**, S. Šobajić, M. Maksimović, M. Radosavljević (2004): Effects of accelerated ageing on oxidative changes in soybean seed. XXXIV Annual ESNA Meeting (European Society for Application of New Methods in Agricultural Research), 29. VIII do 02. IX 2004., Novi Sad. Proceedings, 313-318. (Uticaj ubrzanog starenja na oksidativne promene u semenu soje). M33
5. Ivanović D., **M. Milivojević**, J. Stojadinović and J. Vujinović (2005): Cold test for assessment of vigour in maize (*Zea mays* L.) inbred lines. International Maize Conference: Accomplishments and Perspectives, Belgrade 26-28.10.2005. Book of Abstracts, p. 26. M34

#### **VII ZAKЉUČCI OДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

У овом раду испитивани су различити параметри квалитета семена ЗП самооплодних линија кукуруза различитих група зрења и генетичке основе. За истраживање коришћено је семе из 2011. чувано четири године на 18 °C и 60% RH и семе из 2014. чувано годину дана на 5 °C и 60% RH. На основу добијених резултата могу се извести следећи закључци:

Просечна енергија клијања за 15 линија из 2011. године износила је 84,53%, а укупна клијавост 93,20%, што је за 9% тј. 6% мање у односу на семе произведено 2014. године. То указује да су наведени услови чувања (18 °C и 60% RH) изузетно повољни за дугорочно чување семена, јер не захтевају велике трошкове.

Процес физиолошке клијавости био је значајно спорији код старијег семена. Семе из 2014. године постигло је дупло већу просечну вредност у тесту појаве примарног корена (40,8%) у односу на семе из 2011. године (17,9%).

Проводљивост семена код испитиваних самооплодних линија кукуруза није била под утицајем старости семена. Тест проводљивости био је успешан у детекцији самооплодних линија са најлошијим вигором семена и остварио делимичну сагласност са резултатима ницања у пољу.

Просечна виталност и вигор семена у ТТЗ тесту значајно се разликовала код самооплодних линија из 2011. и 2014. године. Испитиване линије значајно су се разликовале по вигору, али не и по виталности семена.

Применом вигор тестова на семену оба нивоа старости омогућена је боља класификација линија у погледу квалитета, него стандардним тестом клијавости.

Резултати хладног теста указали су на веома добру толерантност ЗП самооплодних линија на ниске температуре при ницању, осим линија ZPL-255/75-5 и ZPL-255/75-3, чија осетљивост се испољила тек после чувања семена.

Тест убрзаног старења семена довео је до израженијег раздвајања испитиваних линија него хладни тест. Линије (ZPL-255/75-5, ZPL-255/75-3, LX-1117-3-1, LK-335/99) показале су осетљивост и на стрес ниских и на стрес високих температура.

Добијени резултати дужине клијанаца указују да овај параметар квалитета има ограничену примену у испитивању вигора семена самооплодних линија кукуруза.

На резултате огледа ницања у пољу значајан утицај имали су старост семена, година испитивања и генотип. У раду је остварена ниска корелација

лабораторијских тестова са ницањем у пољу, али су успешно идентификоване линије са најбољим и најслабијим вигором семена.

Квалитет семена испитиваних линија био је под значајним утицајем генетичке основе, док дужина вегетације није имала утицај на клијавост и вигор семена.

Самооплодна линија HS-84-16 са BSSS пореклом остварила је најбоље резултате у испитивањима квалитета семена. Линије пореклом од Lancaster популације имале су слабији вигор у односу на линије са BSSS и Iowa Dent пореклом.

Класификација самооплодних линија на основу протеинских маркера путем кластер анализе показала је добру сагласност са педигре подацима. Применом UTLIEF методе извршена је идентификација две линије Lancaster порекла (ZPL-173/3 и L-375/25-6) које поседују бољу толерантност на ниске температуре и тако је постигнута изузетна сагласност са резултатима вигор тестова.

На основу добијених резултата може се закључити да је испитивање вигора семена самооплодних линија од изузетног значаја у оплемењивачким програмима са циљем побољшања квалитета семена. Понашање самооплодних линија у стресним условима за ницање такође је важно за планирање сетве како би производња семена била рентабилна. Остварени резултати указују да су информације о генетичком пореклу самооплодних линија важан индикатор вигора семена и да се UTLIEF метода може успешно користити за карактеризацију материјала широке генетичке основе.

Кандидат је сумирајући резултате истраживања јасно и правилно извео **Закључке**.

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

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

Приказивање резултата, као и њихово тумачење су у складу са постављеним циљем истраживања. Радна хипотеза је добро постављена. Материјал је добро одабран и примењене су одговарајуће статистичке методе за обраду података. У приказу добијених резултата кандидат је користио графиконе, табеле и слике. Резултати истраживања су детаљно приказани и систематски изложени. Мр Марија Миливојевић резултате својих истраживања је продискутовала и упоредила са резултатима других аутора који су радили на истој или сличној проблематици.

#### **IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE 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  
Дисертација је написана у складу са образложењем наведим у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе  
Дисертација садржи све битне елементе који су предвиђени за израду.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци  
У дисертацији кандидат се бави истраживањима која треба да омогуће одабирање најбољих метода за испитивање квалитета семена. На основу коришћених метода за испитивање квалитета семена утврђене су разлике између коришћених линија и тиме је дат допринос за даље коришћење наведеног генетског материјала.

Стечена сазнања из ове дисертације ће допринети бољем познавању инбред линија и њиховим карактеристикама када се ради о квалитету семена и толерантности развоја при

нижим температурама. Дисертација ће допринети бољем сагледавању односа између квалитета семена, генетског порекла инбред линија и дужине вегетације одабраног селекционог материјала.
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Докторска дисертација нема недостатака који би могли утицати на резултат истраживања.
<b>X ПРЕДЛОГ:</b>
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
Комисија предлаже да се докторска дисертација мр Марије Миливојевић под насловом: „Квалитет семена ЗП самооплодних линија кукуруза различитих група зрења и генетичке основе“ прихвати, а да се кандидату одобри одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ  
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Јан Боћански, ред. проф.,  
Пољопривредни факултет, Нови Сад,

Др Јелена Срдић, виши науч. сар.,  
Институт за кукуруз „Земун Поље“, Земун Поље,

Др Ивана Максимовић, ред. проф.,  
Пољопривредни факултет, Нови Сад.