

ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД

ИЗВЕШТАЈО 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)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 04.10.2013.. године, Наставно-научно веће Пољопривредног факултета у Новом Саду</p> <p>2. Састав комисије са знаком 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>1. Др Ференц Баги, ванредни професор, Фитопатологија, 23.02.2012. год., Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет Нови Сад 2. Др Марија Бодрожа-Соларов, научни саветник, Технологија жита и брашна, 26.02.2014. год., Универзитет у Новом Саду, Научни институт за прехранбене технологије 3. Др Сања Лазић, редовни професор, Фитофармација, 18. 05. 2006. год., Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет Нови Сад</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Јована, Никола, Ђисалов</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 19.01.1982. године, Нови Сад, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Пољопривредни факултет Нови Сад, Органска пољоривреда, дипл. инжењер пољопривреде-мастер</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2010. год., Агрономија</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Идентификација <i>Alternaria</i> spp. на зрну спелте и утицај заразе на компоненете приноса, садржај микотоксина и технолошки квалитет
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.
<p>Докторска дисертација садржи 142 стране, 45 табела, 3 графикона, 26 слика, 4 прилога и 342 литературна навода. Дисертација садржи уобичајена поглавља и то:</p> <p>1. Увод написан на 2 стране; 2. Преглед литературе написан на 30 страна;</p>

3. **Циљ истраживања** написан на 1 страни;
4. **Материјал и метод рада** написан на 19 страна;
5. **Резултати и дискусија рада** написани на 45 стране;
6. **Закључак** написан на 2 стране;
7. **Литература** написана на 29 страна;
8. **Прилози** написани на 4 стране;

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Увод даје кратак преглед значаја гајења спелте (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) у еколошким системима производње како у Србији тако и у свету, од којих органска производња има нарочит значај. Описан је значај гљива рода *Alternaria*, како са фитопатолошког становишта тако и са аспекта здравствене безбедности хране. Истакнут је токсични потенцијал *Alternaria* микотоксина који представљају ризик за здравље људи и животиња. У овом смислу, јасно су дефинисани задаци и циљеви истраживања, као и мултидисциплинарни приступ ове докторске дисертације у комплементарном сагледавању агрономских и технолошких аспеката у пољопривредној и прехрамбеној индустрији, као јединственог модела који омогућава праћење савремених тенденција у производњи здравствено безбедне хране високог нутритивног квалитета.

Преглед литературе даје приказ тенденција производње спелте како у свету тако и у нашој земљи, истичући велики потенцијал ове алтернативне житарице. Детаљно су описане агрономске карактеристике спелте и истакнут значај плевичастих омотача на зрну као потенцијалних заштитних баријера у продирању болести и штеточина. Такође је дат компаративни приказ прометног и технолошког квалитета спелте у поређењу са обичном, хлебном пшеницом. Актуелност проблема појаве *Alternaria* spp. представљена је кроз преглед референци са акцентом на фитопатолошки и економски значај и распрострањеност врста на стрним житима. Детаљно су приказани симптоми обољења, као и особине патогена, епидемиологија и екологија. Посебно је образложен значај *Alternaria* токсина и микотоксиколошки потенцијал појединих врста, као и свеобухватни утицај *Alternaria* spp. на прометни и технолошки квалитет пшенице. На овај начин су јасно презентована објављена сазнања у испитиваној области коришћена приликом постављања хипотезе и тумачења резултата.

У поглављу **Материјал и методе** дат је детаљан опис примењених метода, начина оцене заразе узрокованих зрна спелте, изолације патогена и формирања колекције моноспоријалних изолата. Детаљно су описане методе коришћене приликом идентификације доминантних *Alternaria* spp. које су обухватиле испитивања морфолошких особина изолата уз примену савремених молекуларних метода. Приказана је провера патогености одабраних изолата као и оцена заразе уз поређење посебно ољуштених зрна и зрна са плевичастих омотачима у условима вештачке инокулације. Поред стандардних фитопатолошких метода, дат је приказ и инструменталних колориметрисјких мерења оцена нивоа заразе. Поред параметара приноса, представљена је методика испитивања садржаја испитиваних *Alternaria* токсина упоредним одређивањем садржаја у плевичастих омотачима и ољуштеним зрнима спелте. Детаљно су описане методе оцене прометног и технолошког квалитета спелте инокулисане *Alternaria* spp. и третиране фунгицидом. Такође, наведене су и коришћене статистичке методе приликом обраде података на основу добијених резултата.

Резултати и дискусија. Редослед приказаних резултата прати ток научног истраживања. Остварени резултати тумаче се јасно и пореде са великим бројем литературних навода. Најпре су приказани прелиминарни резултати клијавости и здравственог стања узоркованих зрна спелте који су били основа за даља истраживања. Затим су приказани резултати изолације патогена у циљу формирања колекције изолата. Дати су резултати идентификације доминантних *Alternaria* spp. на зрну спелте испитивањем морфолошких и молекуларних особина изолата. У наставку су приказани резултати патогености одабраних изолата, као и резултати оцене заразе инокулисаних биљака *Alternaria* spp. уз поређење посебно ољуштених зрна и зрна са плевичастих омотачима. Резултати колориметрисјких мерења дати су паралелно са стандардним фитопатолошким оцењивањима. У наставку су приказани резултати масе класова инокулисаних биљака. Ефикасност плевичастих омотача у продирању гљива и њихових токсичних метаболита приказана је кроз резултате садржаја

испитиваних *Alternaria* токсина посебно у плевичастим омотачима и ољуштеним зрнима спелте. Свеобухватни резултати анализе проментног и технолошког квалитета спелте дати су поређењем инокулисаних биљака *Alternaria* spp. и третираних фунгицидом. Сви резултати су обрађени поузданим статистичким методама и јасно су приказани табеларно и графички и документовани фотографијама.

Закључак је изведен јасно и концизно и одговара постављеном циљу докторске дисертације.

Литература даје јасан и прецизан приказ коришћених литературних навода.

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. Đisalov, J., Bodroža-Solarov, M., Bagi, F., Petrović, K., Ćulafić, J., Bočarov-Stančić, A., Brlek, T. (2015): **First report of *Alternaria tenuissima* and *Alternaria infectoria* on organic spelt wheat in Serbia**, Plant disease, doi: <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-11-14-1109-PDN>. **M21.**
2. Vučković, J., Bodroža-Solarov, M., Đura Vujić, Đ., Bočarov-Stančić, A., Bagi, F. (2013): **Protective effect of hulls on the occurrence of *Alternaria* mycotoxins in spelt wheat**. Journal of the Science of Food and Agriculture, 93, 1996-2001. **M21.**
3. Đisalov, J., Bodroža-Solarov, M., Bagi, F., Ćulafić, J., Bočarov-Stančić, A., Brlek, T., Brkljača, J. (2014): **Molecular detection of *Alternaria* spp. on organic spelt wheat**, Proceeding of II International Congress Food Technology, Quality and Safety, Novi Sad, Serbia, 28-30.10.2014., 578-582. **M33.**
4. Vučković- Đisalov, J., Bodroža-Solarov, M., Vujić, Đ., Bočarov-Stančić, A., Bagi, F. (2013): **Impact of hulls as barriers against *Alternaria* mycotoxins contamination of spelt wheat**, Second International Conference on Organic Food Quality and Health Research, Warsaw, Poland, 5-7.06. 2013., 65. **M34.**
5. Vučković, J., Brkljača, J., Brlek, T., Ćulafić, J., Bočarov-Stančić, A., Aćimović, M., Bodroža-Solarov, M. (2012): **Changes in ear color of spelt wheat as a result of different intensity of *Alternaria* spp. infection**, 15th International Feed Technology Symposium „FEED-TO-FOOD/COITS FEED FOR HEALTH joint Workshop, Novi Sad, Serbia, 3-5.10. 2012., 179-184. **M33.**
1. Vučković, J., Bodroža-Solarov, M., Bagi, F., Bočarov-Stančić, A., Brlek, T., Stojšin, V., Budakov, D. (2012): **The effect of hulls on *Alternaria* spp. infection of spelt wheat kernel**, Proceedings of 6th Central European Congress on Food, Novi Sad, Serbia, 23-26.5.2012., 527-53. **M33.**
2. Vučković, J., Bagi, F., Bodroža-Solarov, M., Stojšin, V., Budakov, D., Ugrešević, V., Aćimović, M. (2012): **Intenzitet zaraze zrna spelte gljivama roda *Alternaria***. Biljni lekar, XL, 1, 50-55. **M52.**
3. Vučković, J., Brkljača, J., Bodroža-Solarov, M., Bagi, F., Stojšin, V., Ćulafić, J., Aćimović, M. (2012): ***Alternaria* spp. on small grains**. Food and Feed Research, 39 (2), 79-88. **M52.**
4. Bagi, F., Bodroža-Solarov, M., Stojšin, V., Budakov, D., Bočarov-Stančić, A., Vučković, J. (2011): **Mycopopulation and grain quality of *Triticum aestivum* ssp. *spelta* from organic trial**, First International Conference on Organic Food Quality and Health Research, Prague, Czech Republic, 18-20.5.2011., 57. **M34**
5. Vučković, J., Bagi, F., Budakov, D., Jasnić, S., Stojšin, V., Bodroža-Solarov, M., Ugrešević, V. (2011): **Identifikacija vrsta roda *Alternaria* na zrnu spelte (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*)**, XI Savetovanje o zaštiti bilja, Zbornik rezimea radova, Zlatibor, Srbija, 28.11-2.12. 2011., 117-118. **M64.**

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Најзначајнији закључци, односно резултати спроведених истраживања су:

- Поређењем молекуларних, морфолошких и патогених карактеристика 25 одабраних изолата

утврђено је да су на зрну спелте рода 2011.год. биле присутне две врсте: *A. tenuissima* (22 изолата) и *A. infectoria* (3 изолата). Добијени резултати представљају уједно и прво научно саопштење од врстама рода *Alternaria* на спелти у Србији.

- Метода ланчане реакције полимеразе у комбинацији са *lab-on-chip* електрофорезом представља брз и поуздан метод за детекцију гљивичних патогена.
- Вештачком инокулацијом три различита генотипа спелте (Нирвана, Аустрија и Остро) одабраним *Alternaria* spp. изолатима у 2011. и 2012. год. испољен је високо значајан утицај третмана (на нивоу $p < 0,01$) на интензитет заразе како код плевичастих тако и код ољуштених зрна у обе истраживачке године.
- Уочена је значајна разлика у интензитету заразе *Alternaria* spp. на зрнима са плевичастим омотачима где се интензитет инфекције кретао од 87-100% док је на ољуштеним зрнима износио од 16-72% у 2011. год., односно од 95-100% на плевичастим зрнима и 42-68% на ољуштеним зрнима у 2012. год.
- Ефекат хемијске заштите фунгицидом се показао значајан за редукцију *Alternaria* spp. у обе истраживачке године како на плевичастим тако и на ољуштеним зрнима спелте. Ниво заразе код третираних биљака се на плевичастим зрнима кретао од 87-92% а на ољуштеним од 16-22% у 2011. год., док је у 2012. год. износио 6-28% на плевичастим и 8-16% на ољуштеним зрнима.
- Колориметријским мерењима интензитета заразе плевичастих омотача и ољуштених зрна инокулисаних биљака у 2011. и 2012. год. потврђена су стандардна визуелна фитопатолошка испитивања. Вредности параметра L^* (показатељ интензитета светлости) су биле највеће код ољуштених зрна третираних фунгицидом и кретале су се у интервалу од 54,16-54,87 у 2011. год., одн. 64,56-65,19 у 2012. год., док су најмање вредности L^* које одговарају и најтамније обојеним зрнима регистроване на биљкама инокулисаним *Alternaria* spp. На основу добијених резултата може се закључити да метода инструменталне оцене заразе може користити као ефикасна и брза метода детекције тамнокличних зрна, где уз додатне верификације постоји могућност примене и у пракси.
- Испитивани *Alternaria* токсини, АОН и АМЕ, детектовани су у просеку четири пута већој концентрацији у плевичастим омотачима него у ољуштеним зрнима, што потврђује ефикасност плевичастих омотача у заштити зрна спелте, не само од продирања *Alternaria* spp. већ и од њихових токсичних метаболита. Најмања концентрација *Alternaria* токсина забележена је на ољуштеним зрнима биљака третираних фунгицидом (АОН - 84 $\mu\text{g}/\text{kg}$ и АМЕ - 153 $\mu\text{g}/\text{kg}$). Кластер анализа потврдила је резултате анализе варијансе где се јасно уочава груписање плевичастих односно ољуштених зрна инокулисаних *Alternaria* spp. на основу садржаја испитиваних *Alternaria* токсина.
- Тамноклична зрна, односно зрна заражена *Alternaria* spp. нарушавају прометни и технолошки квалитет спелте, негативно утичући на наливање и сазревање зрна као и синтезу скроба и протеина. Генерално сиромашнији квалитет глутена код спелте у поређењу са хлебом пшеницом, додатно је нарушен гљивичном инфекцијом.
- Резултати ових истраживања указују на то да плевичасти омотачи представљају ефикасну баријеру у заштити зрна приликом инфекције врстама рода *Alternaria*, што оправдава постављену хипотезу и има изузетан значај за отпорност спелте нарочито у условима гајења у систему органске производње где употреба хемијске заштите није дозвољена. Међутим, упркос природној отпорности и генетској предодређености спелте за органску производњу, резултати ефикасне примене фунгицида у сузбијању *Alternaria* spp. оправдавају адекватан хемијски третман у доброј пољопривредној пракси и производњи здравствено безбедне хране.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Резултати су јасно и прегледно приказани табеларно и графички и документовани фотографијама. Приказ резултата је подељен у стручно конципиране, делове који, сваки за себе, представља целину из које произилазе одговарајући закључци. Резултати су дискутовани са научног, агрономског, биотехнолошког и статистичког аспекта, са нагласком могућности примене добијених резултата у пракси. Тумачење резултата је студиозно и детаљно уз поређења са сазнањима објављеним у области идентификације *Alternaria* spp. на стрним житима, као и утицајем гљивичне инфекције на компоненте приноса, садржај микотоксина и технолошки квалитет. Из наведених разлога, оцена начина приказа и тумачења резултата истраживања је позитивна.

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 у потпуности урађена и написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе научног рада укључујући детаљан приказ владајућих ставова у области која је предмет изучавања у дисертацији, у оквиру теоријског дела, затим оригиналног приступа у изведеном експерименталном делу рада и коректно изведене закључке.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Имајући у виду специфичност спелте као културе која је у експанзији на тржишту алтернативних житарица и широку распрострањеност *Alternaria* spp. са микотоксичним потенцијалом штетним за здравље људи и животиња, резултати ове докторске дисертације доприносе унапређењу савремених фитопатолошких, молекуларних и биотехнолошких метода у идентификацији *Alternaria* spp. на зрну спелте, сагледавању садржаја њихових микотоксина као и свеобухватног утицаја ових микобиота на технолошки квалитет спелте што има велики значај у произвођачкој пољопривредној и прерађивачкој пракси.

Оригиналан допринос ове докторске дисертације огледа се у презизној идентификацији доминантних *Alternaria* spp. што представља уједно и прво научно саопштење о појави врста рода *Alternaria* на спелти у Србији. Комбинована метода ланчане реакције полимеразе са *lab-on-chip* електрофорезом доприноси иновирању методике детекције гљивичних патогена. Такође, метода инструментале оцене заразе може се користити као ефикасна и брза метода детекције тамнокличних зрна, где уз додатне верификације постоји могућност примене и у пракси.

Тестирање ефикасности плевичастих омотача у продирању гљива и њихових токсичних метаболита оправдава предодређеност спелте за гајење у систему органске производње где употреба хемијске заштите није дозвољена. Уједно и резултати ефикасне примене фунгицида у сузбијању *Alternaria* spp. указују да адекватан хемијски тертман има позитиван ефекат у доброј пољопривредној пракси и производњи здравствено безбедне хране.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Недостаци дисертације нису уочени.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

На основу укупне оцене дисертације, комисија констатује да је докторска дисертација дипл.инж.-мастер Јоване Ђисалов у потпуности остварила постављене циљеве истраживања, као свеобухватан истраживачки рад у домену идентификације *Alternaria* spp. на сплети, као и утицаја заразе на компоненте приноса, садржај микотоксина и технолошки квалитет спелте.

Аналитички приступ проблему, изузетно познавање како теоријских поставки тако и експерименталних техника, примена савремених метода и детаљан увид у друга сазнања објављена у литератури само су неке карактеристике овог рада.

Комисија једногласно предлаже да се докторска дисертација диплинж.-мастер Јоване Ђисалов под називом " Идентификација *Alternaria* spp. на зрну спелте и утицај заразе на компоненете приноса, садржај микотоксина и технолошки квалитет“ прихвати, а кандидату одобри одбрана.

Датум 7.5.2015. године

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Сања Лазих, редовни професор

др Ференц Баги, ванредни професор

др Марија Бодрoжа-Соларов, научни саветник

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.