

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

33/5-5.1.

(Број захтева)

28.02.2018.

(Датум)

Веће научних области
биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Идентификација и карактеризација фитопатогених гљива проузроковача болести стабла
купине у Србији“.

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Фитомедицина

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Милош, Љубиша, Стевановић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета,
студијски програм):

Универзитет у Београду -

Пољопривредни факултет, Одсек за заштиту биља
и прехранбених производа

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2008.

4. Година уписа на докторске студије: 2016/2017. (поновни упис)

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Фитомедицина

ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Александра Булајић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Hrutić, J., Delibašić, G., Stanković, I., Grahovac, M., Krstić, B., **Bulajić, A.**, Tanović, B. (2015): *Monilinia* Species Causing Brown Rot of Stone Fruits in Serbia. *Plant Disease* 99: 709-717.
2. Vučurović, A., **Bulajić, A.**, Stanković, I., Ristić, D., Berenji, J., Jović, J., Krstić, B. (2012): Non-persistently aphid-borne viruses infecting pumpkin and squash in Serbia and partial characterization of *Zucchini yellow mosaic virus* isolates. *European Journal of Plant Pathology* 133: 935-947.
3. Popović, M. M., **Bulajić, A.**, Ristić, D., Krstić, B., Jankov, M. R., Gavrović–Jankulović, M. (2012): *In vitro* and *in vivo* antifungal properties of cysteine proteinase inhibitor from green kiwifruit. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 92: 3072-3078.
4. Jankovics, T., Dolovac, N., **Bulajić, A.**, Krstić, B., Pascal, T., Bardin, M., Nicot, P., Kiss, L. (2011): Peach rusty spot is caused by the apple powdery mildew fungus, *Podosphaera leucotricha*. *Plant Disease* 95: 719-724.
5. **Bulajić, A.**, Đekić, I., Jović, J., Krnjajić, S., Vučurović, A., Krstić, B. (2010): *Phytophthora ramorum* occurrence in ornamentals in Serbia. *Plant Disease* 94: 703-708.

ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Светлана Живковић

Звање: виши научни сарадник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Milisavljević, M., **Živković, S.**, Pekmezović, M., Stanković, N., Vojnović, S., Vasiljević, B., Šenerović, L. (2015): Control of human and plant fungal pathogens using pentaene macrolide 32,33-didehydroroflamycin. *Journal of Applied Microbiology*, 118 (6): 1426-1434.
2. Gavrilović, V., Ivanović, Ž., Popović, T., **Živković, S.**, Stanković, S., Berić, T., Fira, Đ. (2013): Genetic characterization of pathogenic fluorescent *Pseudomonads* isolated from necrotic cherry and plum buds in Serbia. *Genetika*, 45(3): 953-961.
3. Dimkić, I., **Živković, S.**, Berić, T., Ivanović, Ž., Gavrilović, V., Stanković, S., Fira, F. (2013): Characterization and evaluation of two *Bacillus* strains, SS-12.6 and SS-13.1, as potential agents for the control of phytopathogenic bacteria and fungi. *Biological Control*, 65 (3): 312-321.
4. Ivanović, Ž., Stanković, S., **Živković, S.**, Gavrilović, V., Kojić, M., Fira, Đ. (2012): Molecular characterization of *Pseudomonas syringae* isolates from fruit trees and raspberry in Serbia. *European Journal of Plant Pathology*, 134 (1): 191–203.

5. **Živković, S.,** Stojanović, S., Ivanović, Ž., Gavrilović, V., Popović, T., Balaž, J. (2010): Screening of antagonistic activity of microorganisms against *Colletotrichum acutatum* and *Colletotrichum gloeosporioides*. Archives of Biological Sciences, 62 (3): 611-623.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 28.02.2018. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 33/5-5.1.
Датум: 28.02.2018. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 51. и 52. Правилника о правилима докторских академских студија и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 28.02.2018. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **МИЛОШ СТЕВАНОВИЋ, дипл. инж.** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ИДЕНТИФИКАЦИЈА И КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ФИТОПАТОГЕНИХ ГЉИВА ПРОУЗРОКОВАЧА БОЛЕСТИ СТАБЛА КУПИНЕ У СРБИЈИ».**

II За ментора се именује др Александра Булајић, редовни професор.
За другог ментора се именује др Светлана Живковић, виши научни сарадник Института за заштиту биља и животну средину, Београд.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај о позитивној оцени научне заснованости теме докторске дисертације коју је поднео Милош Стевановић, дипл. инж.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је реч о оригиналној идеји и да ли је тема од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, менторима, Институту за фитомедицину, Студентској служби и архиви.

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број:

Дана 19.01.2018. године

Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: *Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Милоша Стевановића, дипл. инж.*

На основу члана 44. Став 1. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета, а на предлог одговарајућег већа катедре и мишљење одговарајућег наставно-научног већа института, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 27.12.2017. године, донело је одлуку бр. 33/3-5.1. да се образује Комисија у саставу др Александра Булајић, редовни професор, Универзитет у Београду-Пољопривредни факултет (ужа научна област Фитопатологија), др Светлана Живковић, виши научни сарадник, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд (ужа научна област Фитопатологија) и др Данијела Ристић, научни сарадник, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд (ужа научна област: Фитопатологија) за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Милоша Стевановића, дипл. инж., под насловом:

Идентификација и карактеризација фитопатогених гљива проузроковача болести стабла купине у Србији.

Кандидат је дана 03.01.2018. године одбранио пријављену тему докторске дисертације, а потписан записник предат је у Студентску службу 05.01.2018. године. У име Комисије председник др Александра Булајић, редовни професор, подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1 Биографија кандидата

Милош Стевановић рођен је 29.08.1984. године у Крагујевцу, Република Србија. Пољопривредни факултет-Универзитет у Београду, Одсек за заштиту биља и прехрамбених производа, завршио је 2008. године, са просечном оценом 9,50 (девет 50/100). Дипломски рад под називом: „Ефикасност препарата Affirm 095SG (Емаектин) у сузбијању *Cydia pomonella*“ одбранио је са оценом 10 (десет). Добитник је награде Задужбине Николе Спасића за најбољег дипломираног студента Пољопривредног факултета у 2008. години.

Докторске студије је уписао 2009/10. године, положио све испите са просечном оценом 9,62 (девет 62/100). Од 2010. године, као стипендиста Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије, ангажован је у Институту за заштиту биља и животну средину, на пројектима „Оптимизација примене хемијских средстава у заштити биља повећањем ефикасности дијагностичких метода и процене ризика појаве болести,

штеточина и корова“ – ТР 20051 и „Разрада интегрисаног управљања и примене савремених принципа сузбијања штетних организама у заштити биља“ – ТР 31018. Од 01.03.2012. године запослен је у Институту за заштиту биља и животну средину, Одсек за болести биља, као истраживач приправник, а 20.08.2012. године изабран је у звање истраживач сарадник и 20.08.2015. реизабран у звање истраживач сарадник.

Осим у научно истраживачкој делатности на пројектима ангажован је на комерцијалним пословима Института. Директно је учествовао у испитивањима биолошке ефикасности пестицида у циљу њихове регистрације и добијања дозволе за промет у Републици Србији, као члан Радног тима за испитивање ефикасности пестицида у пољу. Такође, ангажован је на пословима за Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије у циљу идентификације економски значајних вируса кромпира, као и идентификације карантинских врста бактерија *Clavibacter michiganensis*, *Ralstonia solanacearum* и *Dickeya* ssp.

У мају 2013. године учествује у радионици “Phytobacteriology and virology“, у оквиру TWINNING пројекта (“Capacity Building within the National Reference Laboratories Directorate“). У септембру 2013. године похађа курс “Molecular Biological Identification of Insects and Nematodes“, у организацији NPPO-NL (Dutch National Plant Protection Organization) и Дирекције за Националне Референтне Лабораторије. У септембру 2013. године учествује у радионици “Workshop on Standard operating procedures in the phytosanitary field“ у организацији TAIEХ (Technical Assistance and Information Exchange instrument of the European Commission) и Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије. У фебруару 2014. године учествује у радионици “ARM Training Workshop“ у организацији Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде. Учествовао у организацији скупа „International Symposium of Current Trends in Plant Protection“, 25-28th September, 2012, Belgrade, Serbia, у организацији Института за заштиту биља и животну средину.

Члан је Друштва за заштиту биља Србије. Говори енглески језик.

Самостално или у сарадњи са другим ауторима, објавио је или саопштио укупно 28 радова, од тога један рад из категорије M21/2, два рада из категорије M23, два рада из категорије M51, 11 радова из категорије M52, шест радова из категорије M33, три рада из категорије M34, два рада из категорије M64, и један рад из категорије M82 (Прилог 1).

1.2 Предлог теме докторске дисертације

Предложена тема дисертације “Идентификација и карактеризација фитопатогених гљива проузроковача болести стабла купине у Србији“ је добро одмерена и у потпуности одражава предвиђене циљеве, програм и предмет истраживања и пружа јасну слику шта ће бити урађено и шта треба очекивати од истраживања која ће бити обављена.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1 Предмет и програм истраживања

Купина је једна од најзначајнијих јагодастих воћака распрострањена широм света и последњих деценија у глобалној експанзији пре свега у САД и Европи. Већ дужи низ година производња купине на светском нивоу одвија се на преко 25.000 хектара (**Николић и Миливојевић**, 2010), док у Србији достиже 2.977 ha (**Републички завод за статистику**, 2017), чинећи нашу земљу четвртим највећим произвођачем ове културе у свету.

Мада је у свету до сада описано да најмање 21 врста фитопатогених гљива изазива болести и листа и 16 врста болести корена и круне купине (Ellis et al., 1991), мало је детаљнијих истраживања патогена купине. Доступни подаци пружају информације везане за распрострањеност, штетност, морфологију и епидемиологију патогена, али је мало истраживања која укључују примену метода молекуларне биологије како у идентификацији и карактеризацији тако и у погледу испитивања генетичке варијабилности. Најчешће, уколико постоје, молекуларно окарактерисани изолати воде порекло са других биљака домаћина, док изолати са купине нису проучени. За већину врста уопште не постоје подаци засновани на молекуларним методама тако да нема развијених протокола за детекцију и идентификацију, као ни информација о структури популације или варијабилности (Ellis et al., 1991; Арсенијевић, 2006а; Vrandečić et al., 2011; Afanador-Kafuri et al., 2014).

Међу боље проученим у свету су врсте рода *Botryosphaeria*, пре свега *B. dothidea* и *B. obtusa*, патогени великог броја биљака укључујући и купину на којој проузрокују некрозу стабла (Ellis et al., 1991). Установљено је постојање значајне варијабилности између изолата *B. dothidea* пореклом из аскоспора са једне биљке купине, него између анаморфа који су географски веома удаљени (Ma et al., 2001). Варијабилност популације врста рода *Botryosphaeria* у свету проучавана је на више генских региона, а као веома информативни истичу се ITS регион рибозомалне DNA као и кодирајући гени за β -тубулин и транслациони елонгациони фактор 1-alpha (EF1- α). Полиморфизам дужине рестрикционих фрагмената (RFLP), MSP-PCR (microsatellite-primed PCR) и rep-PCR (repetitive-sequence-based PCR) користе се у идентификацији и карактеризацији врста рода *Botryosphaeria* (Slippers et al., 2004; Ma et al., 2001). *Diaporthe eres* је као проузроковач болести купине за сада описана једино у Хрватској, иако је у питању космополитска врста позната као проузроковач болести великог броја биљака (Vrandečić et al., 2011), а идентификација се поред морфологије заснива и на генетским карактеристикама (Udayanga et al., 2014).

Сиву трулеж на купини поред *Botrytis cinerea*, као опште распрострањене врсте, могу проузроковати врсте *B. patula* и *B. caroliniana* мада су за сада географски ограничене на САД. Услед значајне сличности врста у оквиру рода *Botrytis* неопходна је молекуларна идентификација и карактеризација да би се врсте раздвојиле. Кључним су се показали локуси ITS, протеински гени за β -тубулин, глицералдехид-3-фосфат дехидрогеназу (G3PDH), протеин за топлотни удар 60 (HSP60), и субјединица II DNA зависне RNA полимеразе (RPB2) (Li, 2015).

У Србији забележено је присуство неколико гљива проузроковача болести стабла купине и то: *Leptosphaeria coniothyrium*, проузроковач сушења стабла малине и купине (Арсенијевић, 2006б), *Botryosphaeria dothidea*, проузроковач некрозе стабла купине (Арсенијевић, 2006б), *B. obtusa*, проузроковач некрозе стабла купине (Арсенијевић, 2006б), *Phomopsis* spp., проузроковачи некротичне пегавости и изумирања изданака купине (Арсенијевић, 2006а), *Botryotinia fuckeliana*, проузроковач сиве трулежи (Арсенијевић, 2006б), *Didymella applanata*, проузроковач кестењасте пегавости малине (Арсенијевић, 2006а), *Elsinoe veneta*, проузроковач антракнозе купине (Арсенијевић, 2006б), *Septocytia ruborum*, проузроковач пурпурне пегавости купине (Арсенијевић, 2006а), *Clethruidium corticola*, проузроковач сушења стабла малине и купине (Арсенијевић et al., 1999) и *Gnomonia rostellata*, проузроковач некротичне пегавости и изумирања стабла купине (Арсенијевић, 2006а).

Већина наведених врста забележене су као проузроковачи болести купине у Србији, и потврђене микроскопирањем оболелих узорака, изолацијом и одређивањем морфолошких карактеристика (Арсенијевић, 2006а; Арсенијевић, 2006б). Детаљније проучене врсте су *Clethruidium corticola* (Анаморф: *Seimatosporium lichenicola* (Arsenijević et al., 1999) и *Gnomonia rostellata* (Арсенијевић, 2006а) кроз испитивање морфолошких, одгајивачких и патогених одлика. Мало је истраживања која обухватају примену метода молекуларне биологије и углавном су непознате генетичке особине патогена па нема доступних информација везаних за молекуларну идентификацију и карактеризацију, као и генетичку варијабилност.

Прозуковач некротичне пегавости и изумирања стабла купине *Gnomonia rostellata* описана је у Србији, док нема података о значају ове врсте у свету. Раније се сматрало да је *G. rostellata* заправо синоним за форме *G. rubi* које имају по 8 аскоспора у акусима (Арсенијевић, 2006а), а која је значајан проузроковач болести купине у свету (Ellis et al., 1991). Међутим, анализом целокупног ITS региона и дела гена велике субјединице rRNA установљено је да се *G. rubi* и *G. rostellata* генетички разликују и припадају филогенетски различитим групама, а такође установљене су и одређене одгајивачке разлике због чега се оправдано претпоставља да се ради о две различите врсте (Moročko and Fatehi, 2007). О статусу ове врсте у Србији неопходна су нова истраживања.

Tanović et al. (2009) извршили су молекуларну карактеризацију изолата *Botrytis cinerea* пореклом са плодова купине, малине, јагоде и винове лозе коришћењем транспозабилних елемената 'Flipper' и 'Boty'. На основу добијених резултата испитивани изолати груписани су у четири типа и то, *vacuma* (не садрже транспозабилне елементе), *transposa* (садрже оба транспозабилна елемента 'Flipper' и 'Boty'), *boty* (садржи само 'Boty'), и *flipper* (садржи само 'Flipper'). Од укупно 8 изолата пореклом са купине 6 је припадало типу *boty*, а по један изолат типовима *vacuma* и *transposa*. Већина изолата пореклом са малине и винове лозе припадало је типовима *boty* и *transposa*, док су изолати пореклом са јагоде припадали углавном типу *vacuma*. *B. dothidea* је на основу ITS региона (Nuclear ribosomal internal transcribed spacer region ITS1-5.8S-ITS2) идентификована као проузроковач беле трулежи плода јабуке (Vasić et al., 2013).

2.2 Научни циљ истраживања

У условима недостатка новијих података, великих промена у гајењу купине у виду ширења производње, као и подизања нових засада са промењеном структуром сорти претежно са садним материјалом из увоза, етиологија болести стабла купине у Србији углавном је непозната. Научни циљ истраживања у оквиру ове докторске дисертације јесте да се пружи одговор о присуству и распрострањености појединих врста фитопатогених гљива, патогена стабла купине у Србији. На основу вишегодишњих истраживања која ће укључити све најзначајније рејоне гајења, као и све најзаступљеније сорте купине проучиће се комплекс гљива које изазивају болести стабла купине у Србији кроз морфолошку, биолошку и молекуларну идентификацију и карактеризацију. Очекује се детаљна слика о томе које су све врсте гљива укључене у појаву болести, испитаће се распрострањеност раније детектованих врста, али и присуство нових врста за Србију, упоредиће се са проузроковачима болести стабла купине у свету, добиће се увид у варијабилност, релативну агресивност појединих изолата, као и преваленцију на територији наше земље.

У циљу идентификације и расветљавања етиологије болести извршиће се поређење морфолошких, биолошких и молекуларних карактеристика добијених изолата у циљу одређивања најпогоднијих особина које имају одговарајућу дијагностичку резолуцију и могу се користити као поуздани таксономски критеријуми за разликовање врста и њихово поређење са изолатима у свету. Анализа секвенци више одабраних локуса најраспрострањенијих врста гљива пружиће основу за успостављање брзих протокола за поуздану и правовремену молекуларну детекцију и идентификацију што је предуслов за успостављање успешније контроле ових значајних патогена купине нашој земљи.

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Проузроковачи болести стабла купине у Србији недовољно су проучена група патогена у нашој земљи, мада редовно изоловани и идентификовани на основу морфолошких карактеристика. Основна хипотеза од које се полази јесте да ће истраживања у оквиру ове докторске дисертације дати одговоре везане за етиологију, распрострањеност и значај болести стабла купине у Србији. Очекује се да су гљиве проузроковачи болести стабла купине веома разноврсне, да се комплекс састоји од већег броја врста, од којих ће неке по први пут бити детектоване и окарактерисане у нашој земљи. Током истраживања биће развијени протоколи за детекцију и поуздану идентификацију и карактеризацију најраспрострањенијих патогена стабла купине, а то ће допринети развоју и унапређењу истраживања болести купине у Србији уопште, и чиниће основу за предузимање одговарајућих мера контроле, нарочито у смислу спречавања интродукције и даљег ширења ових патогена у засадима.

4. Методе које ће се применити у истраживањима

4.1. Обилазак терена и прикупљање узорака биљног материјала

Сакупљање почетног материјала за испитивања биће обављено у засадима купине током четворогодишњег периода на више од 15 локалитета у свим најзначајнијим рејонима гајења купине у Србији. Материјал ће бити сакупљен са комерцијално најзначајнијих сорти купине у Србији, укључујући сорте Чачанска бестрна, Thornfree, Loch Ness, Chester Thornless и Triple Crown. Узорковање ће бити обављено у више термина током године, како током мировања вегетације тако и током вегетационог периода у време појаве симптома болести. Биће сакупљен већи број узорака из сваког засада и послужиће као почетни материјал за даља испитивања.

4.2. Изолација патогена

Из узорака оболелих стабала купине обавиће се изолација према стандардним фитопатолошким методама. Фрагмент са прелаза здравог и зараженог ткива биће сечен и пребациван стерилним прибором на кромпир-декстрозну подлогу (PDA). Након 7 дана инкубације, у условима мрака на температури од 25°C, и развоја мицелије око фрагмента вршиће се пребацивање исечка подлоге са мицелијом на свежу PDA подлогу у циљу добијања чистих култура. Моноспоријални изолати добиће се пребацивањем суспензије спора из чистих култура на водени агар (WA). Након инкубације у трајању од 12 h на температури од 25°C вршиће се обележавање и пребацивање појединачних исклијалих

конидија на свежу PDA подлогу. Овим поступком добиће се моноспоријални изолати гљива који ће бити коришћени у даљим истраживањима.

4.3. Провера патогености

У циљу провере патогености моноспоријалних изолата гљива изолованих из стабла купине биће урађене вештачке инокулације вегетативних и родних ластара купине у контролисаним условима клима коморе применом одговарајућих модификованих метода (Arsenijević et al., 1999). Провера патогености биће обављена са репрезентативним изолатима сваке врсте детектоване током истраживања. Користиће се резнице пореклом са изданака исте старости и приближног степена развоја, дужине 40 cm и пречника око 15 mm. Оглед ће се урадити у 4 понављања, а свако понављање укључиваће 3 резнице, за сваки одабрани изолат. Уклањаће се сво лишће и бочне гране да би се спречио губитак воде преко ових органа. Припрема инокулума извршиће се засејавањем моноспоријалних изолата на PDA подлогу и инкубирањем у термостату на температури од 25°C у условима мрака. Изолати старости 15 дана користиће се као инокулум. На средишњем делу резнице, начиниће се засек под кору у основи пупољака (нодуса), без оштећења камбијалног ткива, навлажен стерилном водом, а потом ће се у засек наносити фрагменти колоније гљива пречника 5 mm. Инокулисани делови биће покривени са стерилном ватом натопљеном стерилном водом и обмотани парафилмом у циљу дужег одржавања влажности. Као негативна контрола користиће се резнице инокулисане на исти начин са фрагментом стерилне PDA. Инокулисане резнице ће својим доњим делом бити урођене у стерилан влажан кварцни песак у алуминијумским посудама. Вршни део резница такође ће бити обмотаван навлаженом стерилном ватом и парафилмом како би се спречило исушивање. Инокулисане и контролне резнице биће инкубиране у клима комори на температури од 25°C и при релативној влажности ваздуха 80%. Очитавање резултата обавиће се 15 дана након инокулације. Пратиће се појава и развој некрозе као и формирање репродуктивних творевина гљиве око места инокулације као потврда патогености испитиваних изолата. Са дела резница на којима су се развили симптоми извршиће се реизолација патогена коришћењем истих метода као и при изолацији.

4.4. Конвенционална идентификација

Идентификација применом конвенционалних метода обавиће се проучавањем морфолошких особина неколико репрезентативних изолата сваке врсте детектоване током истраживања. Морфолошке макроскопске особине укључиће одређивање брзине пораста, изгледа и боје колонија, формирање пигмената, кристала и друго, а микроскопске особине присуство репродуктивних творевина полног и бесполног размножавања применом стандардних фитопатолошких метода. Морфолошке особине добијених изолата биће проучаване на PDA као стандардној подлози у термостату на 25°C, као и на одабраним специфичним подлогама у зависности од прелиминарне идентификације до нивоа рода. Извршиће се мерења величине свих формираних творевина полног и бесполног размножавања и оцењивање њихове погодности као таксономских критеријума.

4.5. Молекуларна идентификација

Молекуларна идентификација изолата одабраних за даља проучавања обавиће се применом ланчане реакције полимеразе (Polymerase chain reaction, PCR) уз коришћење више различитих парова прајмера за амплификацију.

Екстракција нуклеинских киселина. Екстракција укупних дезоксирибонуклеинских киселина (DNA) обавиће се из сакупљене ваздушне мицелије моноспоријалних изолата (одгајених на PDA подлози у Петри кутијама у термостату на 25°C у условима мрака у трајању од 7 дана), коришћењем комерцијалног кита DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Hilden, Germany), по упутствима произвођача.

Ланчана реакција полимеразе (PCR). Метода ланчане реакције полимеразе (PCR) биће коришћена за идентификацију проузроковача болести. За идентификацију и карактеризацију биће коришћени нуклеарни и митохондријални *housekeeping* и протеински гени. У ту сврху, као одговарајући, одабрани су ITS регион rDNA (Nuclear ribosomal internal transcribed spacer region), TEF-1 α (translation elongation factor 1 α), β -тубулин, и FG1093 (60 S ribosomal protein L37). За амплификацију одабраних гена користиће се одговарајући прајмери (White et al., 1990; Rehner, 2001; O'Donnell and Cigelnik, 1997; Walker et al., 2012).

Визуелизација продуката PCR реакције. Амплификовани фрагменти биће визуелизовани електрофоретским раздвајањем добијених продуката у агарозном гелу, бојењем етидијум-бромидом и посматрањем под UV светлом.

Секвенцирање. Амплификовани фрагменти ITS региона rDNA, TEF-1 α , β -тубулин, и FG1093 биће пречишћени и услужно секвенцирани у оба правца коришћењем одговарајућих прајмера. Добијене секвенце биће обрађене помоћу FinchTV и MEGA 5.0 софтверских пакета, одредиће се консезус секвенце које ће коришћењем BLAST анализе (Basic Local Alignment Search Tool) бити упоређене међусобно и са другим секвенцама доступним у базама података, NCBI, (National Centre for Biotechnology Information), BOLD (Barcode of Life Data System), и Q-bank у циљу идентификације.

Филогенетске анализе. Прорачун генетичке сличности секвенци гена одабраних изолата са изолатима из других делова света, обавиће се коришћењем софтверског пакета MEGA верзија 5.0. (Tamura et al., 2011). Проучавање еволутивне повезаности одабраних изолата, вишеструко упаривање секвенци и реконструкција филогенетских стабала секвенцираних изолата са изолатима доступним у базама података, биће обављено коришћењем Neighbor-Joining, Maximum-likelihood и Maximum-parsimony метода интегрисаних унутар програма MEGA 5.0 и bootstrap подршке са 1000 понављања.

5. Очекивани резултати и научни допринос

Предложена докторска дисертација планира истраживања која по обиму и теми нису раније обављена у нашој земљи, а болести стабла купине нису честа тема ни у светској литератури. Управо због тога очекује се већи број значајних резултата. Очекује се да су гљиве проузроковачи болести стабла купине веома разноврсне, да се комплекс састоји од већег броја врста, од којих ће неке по први пут бити детектоване и окарактерисане у нашој земљи. Неке од врста мало су проучене у свету тако да се очекују нови подаци о гљивама проузроковачима болести стабла купине, као и увид у њихову симптоматологију и у одређеној мери епидемиологију, начине ширења и презимљавања.

Очекује се да се гљиве проузроковачи јављају у појединачним и мешаним, комплексним заразама, као и да се разликују по агресивности, по учесталости, и многим другим биолошким особинама. Очекује се добијање већег броја изолата сваке врсте који ће бити окарактерисани, а добијени резултати указаће на могуће постојање интраспецијске варијабилности, на могуће филогеографске разлике између изолата и врста у појединим рејонима гајења купине, присуства појединих изолата и врста на различитим сортама купине заступљеним у производњи у нашој земљи, могућим путевима интродукције у засад и осталим значајним питањима, за науку али и праксу. Током израде ове дисертације, очекује се да буду установљени протоколи за разликовање врста на основу скупа проучених особина, од конвенционалних до молекуларних, што представља значајан резултат за струку јер омогућава правовремену детекцију и поуздану идентификацију. Како се очекује да је ширење фитопатогених гљива проузроковача болести стабла купине зараженим садним материјалом веома значајно, истраживања у оквиру ове дисертације у великој мери допринеће доношењу правовремених и поузданих одлука у избору мера контроле, а пре свега побољшању здравственог стања садног материјала купине.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве, одржане јавне одбране научне заснованости теме, предложеног програма и очекиваних резултата докторске дисертације Милоша Стевановића, дипл. инж., под насловом: **„Идентификација и карактеризација фитопатогених гљива проузроковача болести стабла купине у Србији”**, Комисија је заузела став да је изабрана тема од великог значаја за науку и праксу. Предложени наслов одговара постављеном циљу и програму истраживања. Поред тога, кандидат је током писања пријаве и јавне одбране показао велику компетентност и тако да је Комисија уверена да ће у потпуности реализовати предложени програм и добити поуздане резултате.

Вишегодишња истраживања која ће укључити све најзначајније рејоне гајења, као и све најзаступљеније сорте купине, пружиће увид у комплекс гљива које изазивају болести стабла купине у Србији кроз морфолошку, биолошку и молекуларну идентификацију и карактеризацију. Очекује се детаљна слика о томе које су све врсте гљива укључене у појаву болести, испитаће се распрострањеност раније детектованих врста, али и присуство нових врста за Србију, упоређиће се са проузроковачима болести стабла купине у свету, добиће се увид у варијабилност, релативну агресивност појединих изолата, као и преваленцију на територији наше земље, могуће путеве интродукције у засад и осталим значајним питањима, за науку али и праксу. Поред тога, очекује се успостављање протокола за разликовање врста на основу скупа проучених особина, од конвенционалних до молекуларних, што је предуслов за детекцију и поуздану идентификацију и доприноси доношењу правовремених и ефикасних одлука у избору мера контроле, а пре свега побољшању здравственог стања садног материјала купине

На основу свега изнетог, Комисија у саставу др Александра Булајић, др Светлана Живковић, и др Данијела Ристић, позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати

поднету пријаву и Милошу Стевановићу, дипл. инж., одобри израду докторске дисертације под насловом: „**Идентификација и карактеризација фитопатогених гљива проузроковача болести стабла купине у Србији**”.

Комисија за ментора ове докторске дисертације предлаже др Александру Булајић, редовног професора, Универзитета у Београду-Пољопривредни факултет а за другог ментора др Светлану Живковић, вишег научног сарадника, Института за заштиту биља и животну средину, Београд.

7. Име и референце предложеног ментора

Име и презиме ментора 1: **др Александра Булајић**

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Hrustić, J., Delibašić, G., Stanković, I., Grahovac, M., Krstić, B., **Bulajić, A.**, Tanović, B. (2015): *Monilinia* Species Causing Brown Rot of Stone Fruits in Serbia. *Plant Disease* 99: 709-717.
2. Vučurović, A., **Bulajić, A.**, Stanković, I., Ristić, D., Berenji, J., Jović, J., Krstić, B. (2012): Non-persistently aphid-borne viruses infecting pumpkin and squash in Serbia and partial characterization of *Zucchini yellow mosaic virus* isolates. *European Journal of Plant Pathology* 133: 935-947.
3. Popović, M. M., **Bulajić, A.**, Ristić, D., Krstić, B., Jankov, M. R., Gavrović–Jankulović, M. (2012): *In vitro* and *in vivo* antifungal properties of cysteine proteinase inhibitor from green kiwifruit. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 92: 3072-3078.
4. Jankovics, T., Dolovac, N., **Bulajić, A.**, Krstić, B., Pascal, T., Bardin, M., Nicot, P., Kiss, L. (2011): Peach rusty spot is caused by the apple powdery mildew fungus, *Podosphaera leucotricha*. *Plant Disease* 95: 719-724.
5. **Bulajić, A.**, Đekić, I., Jović, J., Krnjajić, S., Vučurović, A., Krstić, B. (2010): *Phytophthora ramorum* occurrence in ornamentals in Serbia. *Plant Disease* 94: 703-708.

Име и презиме ментора 2: **др Светлана Живковић**

Звање: **виши научни сарадник**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Milisavljević, M., **Živković, S.**, Pekmezović, M., Stanković, N., Vojnović, S., Vasiljević, B., Šenerović, L. (2015): Control of human and plant fungal pathogens using pentaene macrolide 32,33-didehydroroflamycin. *Journal of Applied Microbiology*, 118 (6): 1426-1434.
2. Gavrilović, V., Ivanović, Ž., Popović, T., **Živković, S.**, Stanković, S., Berić, T., Fira, Đ. (2013): Genetic characterization of pathogenic fluorescent *Pseudomonads* isolated from necrotic cherry and plum buds in Serbia. *Genetika*, 45(3): 953-961.
3. Dimkić, I., **Živković, S.**, Berić, T., Ivanović, Ž., Gavrilović, V., Stanković, S., Fira, F. (2013): Characterization and evaluation of two *Bacillus* strains, SS-12.6 and SS-13.1, as

potential agents for the control of phytopathogenic bacteria and fungi. *Biological Control*, 65 (3): 312-321.

4. Ivanović, Ž., Stanković, S., **Živković, S.**, Gavrilović, V., Kojić, M., Fira, Đ. (2012): Molecular characterization of *Pseudomonas syringae* isolates from fruit trees and raspberry in Serbia. *European Journal of Plant Pathology*, 134 (1): 191–203.
5. **Živković, S.**, Stojanović, S., Ivanović, Ž., Gavrilović, V., Popović, T., Balaž, J. (2010): Screening of antagonistic activity of microorganisms against *Colletotrichum acutatum* and *Colletotrichum gloeosporioides*. *Archives of Biological Sciences*, 62 (3): 611-623.

Београд-Земун
Дана 19.01.2018. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Александра Булајић, редовни професор
Универзитет у Београду-Пољопривредни факултет
(ужа научна област Фитопатологија)

др Светлана Живковић, виши научни сарадник
Институт за заштиту биља и животну средину
(ужа научна област Фитопатологија)

др Данијела Ристић, научни сарадник
Институт за заштиту биља и животну средину
(ужа научна област: Фитопатологија)

Прилог 1. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата Милоша Стевановића

РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У НАУЧНИМ ЧАСОПИСИМА МЕЃУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА (M20)

Рад у врхунском међународном часопису – *News Item* M21/2 = 4,0

Stevanović, M., Stanković, I., Vučurović, A., Dolovac, N., Pfaf-Dolovac, E., Krstić, B., Bulajić, A. (2012): First Report of *Oidium neolycopersici* on Greenhouse Tomatoes in Serbia. Plant Disease 96: 912.

Рад у међународном часопису (M23 = 3)

Starović, M., Ristić, D., Pavlović, S., Ristić, M., **Stevanović, M.,** AlJuhaimi, F., Naydun, S., Özcan, M.M. (2016): Antifungal activities of different essential oils against anise seeds mycopopulations. Journal of Food Safety and Food Quality, 67: 72-78.

Pavlović, S., Ristić, D., Vučurović, I., **Stevanović, M.,** Stojanović, S., Kuzmanović, S., Starović, M. (2016): Morphology, Pathogenicity and Molecular Identification of *Fusarium* spp. Associated with Anise Seeds in Serbia. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici, 44: 411-417.

РАДОВИ У ЧАСОПИСИМА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (M50)

Рад у врхунском часопису националног значаја (M51 = 2)

Милосављевић, А., **Стевановић, М.,** Поповић, Т., Ђукановић, Л., Живковић, С., Митровић, М., Тркуља, Н. (2012): Морфолошке и одгајивачке карактеристике изолата *Monilinia laxa* са коштичавих воћака. Заштита биља, 63: 148-158.

Živković, S., Stošić, S., **Stevanović, M.,** Gašić, K., Aleksić, G., Vučurović, I., Ristić, D. (2017): *Colletotrichum orbiculare* on watermelon identification and in vitro inhibition by antagonistic fungi. Matica srpska journal for natural sciences, 133: 331-343.

Рад у истакнутом националном часопису (M52 = 1,5)

Доловац, Н., Тркуља, Н., Алексић, Г., **Стевановић, М.,** Пфаф-Доловац, Е., Поповић, Т., Ивановић, Ж. (2011): Ефикасност рокова примене фунгицида за сузбијање *Taphrina deformans*, проузроковача коврцавости листа брескве у Србији. Заштита биља, 62: 219-226.

Гавриловић, В., Доловац, Н., Тркуља, Н., **Стевановић, М.,** Живковић, С., Поштић, Д., Ивановић, Ж. (2011): Идентификација и карактеризација бактерије *Pseudomonas syringae* патогена брескве. Заштита биља, 62: 25-38.

Гавриловић, В., Ивановић, Ж., Живковић, С., Поштић, Д., **Стевановић, М.,** Тркуља Н. (2011): Етиолошка проучавања бактериозне пегавости плодова вишње на подручју јужног Баната. Заштита биља, 62: 119-128.

- Тркуља, Н., Доловац, Н., Пфаф-Доловац, Е., **Стевановић, М.**, Ивановић, Ж., Штрбановић, Р., Живковић, С. (2011): Учесталост резистентности *Cercospora beticola* (Sacc.) према Бензимидазолима и ДМИ фунгицидима. Заштита биља, 62: 109-117.
- Гавриловић, В., Станисављевић, Р., Стошић, С., **Стевановић, М.**, Алексић, Г., Стајић, М., Доловац, Н. (2014): Испитивање отпорности сората крушке према *Erwinia amylovora* методом инокулације несазрелих плодова. Заштита биља, 65: 117-123.
- Гавриловић, В., Стошић, С., **Стевановић, М.** (2014): *Pseudomonas syringae* – проузроковач некрозе плодова трешње. Заштита биља, 65: 176-180.
- Стевановић, М.**, Доловац, Н., Тркуља, Н., Милосављевић, А., Кузмановић, С., Алексић, Г. (2014): Сузбијање *Didymella appplanata* у засадима малине применом новијих органских фунгицида током вегетације. Заштита биља, 65: 27-32.
- Стевановић, М.**, Алексић, Г., Доловац, Н., Старовић, М., Марковић, С., Јанковић, З. (2015): Ефикасност различитих група фунгицида у сузбијању *Monilinia laxa* (Aderhold & Ruhl.) Honey у засаду вишње. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик, 21: 25-32.
- Алексић, Г., **Стевановић, М.**, Кузмановић, С., Старовић, М., Доловац, Н., Јанковић, З. (2015): Ефикасност различитих група фунгицида у сузбијању *Venturia inaequalis* у засаду јабуке. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик, 21: 41-53.
- Гавриловић, В., Алексић, Г., Живковић, С., Гашић, К., Пауновић, М., Стошић, С., **Стевановић, М.** (2016): Могућност сузбијања *Erwinia amylovora* у засадима јабучастих воћака без употребе антибиотика. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик, 22: 31-40.
- Гавриловић, В., Алексић, Г., **Стевановић, М.** (2017): Економски најзначајнији патогени крушке у Србији и предлог мера њихове контроле. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик, 23: 45-50.

ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА (М30)

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33 = 1)

- Stevanović, M.**, Trkulja, N., Nikolić, B., Dolovac, N., Ivanović, Ž. (2012): Effect of simultaneous application of brassinosteroids and reduced doses of fungicides on *Venturia inaequalis*. International Symposium: Current Trends in Plant Protection Proceedings, 379-384.
- Ivanović Ž., Popović, T., Živković, S., Oro, V., Trkulja, N., **Stevanović, M.**, Gavrilović, V. (2012): Characterization of *Pseudomonas syringae* strains by ERIC PCR genomic fingerprinting. International Symposium: Current Trends in Plant Protection Proceedings, 331-335.
- Aleksić, G., Starović, M., Kuzmanović, S., **Stevanović, M.**, Vučurović, I., Jošić, D. (2015): Effect of indigenous rhizospheric isolates *Pseudomonas* spp. on the inhibition of pseudothecia formation and ascospores germination of *Venturia inaequalis*. Sixth International Scientific Agricultural Symposium “Agrosym 2015” Proceedings, 936-942.
- Starovic, M., Ristic, D., Jošić, D., **Stevanovic, M.**, Dolovac, N., Özcan, M. M., Pavlovic, S. (2015): Antifungal activities of different essential oils to marigold seeds mycopopulations. Sixth International Scientific Agricultural Symposium “Agrosym 2015” Proceedings, 954-958.

- Ristić, D., **Stevanović, M.**, Stošić, S., Vučurović, I., Gašić, K., Gavrilović, V., Živković, S. (2016): *Diaporthe eres* as a pathogen of quince fruit (*Cidonia oblonga*) in Serbia. Book of proceedings, VII International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2016", Jahorina, BiH, 1270-1275.
- Stevanović M.**, Dolovac N., Marisavljević D., Anđelković A., Radivojević Lj., Aleksić G., Gavrilović V. (2015): Efficacy of metamitron in apple thinning in Serbia. Communications In Agricultural And Applied Biological Sciences , 80: 261-266.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34 = 0,5)

- Popović, T., Dolovac, N., Trkulja, N., **Stevanović, M.** (2012): Efikasnost kaptana u suzbijanju *Stigmia carpophila* u zasadima koštičavog voća. 9. Simpozijum o zaštiti bilja u BiH. Zbornik rezimea, 92-93.
- Trkulja, N., Popović, T., Dolovac, N., **Stevanović, M.** (2012): Efikasnost fosetil-aluminijuma u suzbijanju plamenjače vinove loze. 9. Simpozijum o zaštiti bilja u BiH. Zbornik rezimea, 94.
- Popović, T., **Stevanović, M.**, Ivanović, Ž., Milovanović, P., Aleksić, G., Gavrilović, V. (2014): Bactericidal Activity of Chlorine Dioxide Against *Ralstonia solanacearum* in Water, Storage and Equipment. VII Congress on Plant Protection: Integrated Plant Protection – a Knowledge-Based Step towards Sustainable Agriculture, Forestry and Landscape Architecture, November 24-28, Zlatibor, Serbia, Abstract Book, 356-357.

ПРЕДАВАЊА ПО ПОЗИВУ НА СКУПОВИМА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (M60)

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64 = 0,2)

- Стевановић, М.**, Поповић, Т., Доловац, Н., Гавриловић, В., Тркуља, Н. (2012): Ефикасност каптана у сузбијању антракнозе диње. XIV Симпозијум о заштити биља и IX Конгрес о коровима, Златибор. Зборник резимеа радова, 72-73.
- Алексић, Г., Гавриловић, В., Кузмановић, С., Вучуровић, И., **Стевановић, М.**, Ристић, Д., Старовић, М. (2016): Инхибиторно деловање биопестицида на бази бактерије *Bacillus subtilis* на гљиву *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. Зборник резимеа радова XV симпозијума о заштити биља, Златибор, 61-62.

ТЕХНИЧКА РЕШЕЊА (M80)

Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу (M82 = 6)

- Алексић, Г., Кузмановић, С., Живковић, С., Поповић, Т., Ристић, Д., **Стевановић, М.**, Борић, Б. (2017): „Програм прогнозе *Venturia inaequalis* - проузроковача чађаве краставости јабуке“. Техничко решење.

Прилог 2. Списак литературе која ће се користити

- Afanador-Kafuri, L., González, A., Gañán, L., Mejía, J. F., Cardona, N., and Alvarez, E. (2014): Characterization of the *Colletotrichum* species causing anthracnose in Andean blackberry in Colombia. *Plant Disease*, 98:1503-1513.
- Arsenijević, M., Borić, B., Draganić, M., Spica, G., Aleksić, G. (1999): Cultural characteristics and pathogenicity of *Seimatosporium lichenicola* (Corda) Shoemaker et Müller isolated from blackberry (*Rubus fruticosus* L.) plants in Yugoslavia. *Journal of Plant Disease and Protection*, 106: 353-362.
- Арсенијевић, М. (2006а): ВРСТЕ ГЉИВА – ПРОУЗРОКОВАЧИ НЕКРОЗЕ ИЗДАНАКА ГАЈЕНЕ И ДИВЉЕ КУПИНЕ (I) *Septocyta ruborum* (Lieb.) Petrak, *Gnomonia rostellata* (Fr.) Wehm., *Phomopsis* spp., *Didymella applanata* (Niessl.) Sacc. Биљни лекар 1: 40-46.
- Арсенијевић, М. (2006б): ВРСТЕ ГЉИВА – ПРОУЗРОКОВАЧИ НЕКРОЗЕ ИЗДАНАКА ГАЈЕНЕ И ДИВЉЕ КУПИНЕ (II) *Seimatosporium lichenicola*, *Bothryosphaeria dothidea*, *Bothryosphaeria obtusa*, *Coniothyrium fuckelii*, *Sphaceloma necator*, *Botrytis cinerea*. Биљни лекар 2: 117-124.
- Ellis, M. A., Converse, R. H., Williams, R. N., and Williamson, B. (1991): *Compendium of Raspberry and Blackberry Diseases and Insects*. St Paul, MN, USA: APS Press.
- Li, X. (2015): "Characterization of a New *Botrytis* Species and Fungicide Resistance in *Botrytis Cinerea* from Blackberry". Ph.D. Thesis. Clemson University, South Carolina, USA.
- Ma, Z., Boehm, E. W. A., Luo, Y., and Michailides, T. J. (2001): Population structure of *Botryosphaeria dothidea* from pistachio and other hosts in California. *Phytopathology*, 91: 665-672.
- Moročko, I., Fatehi, J. (2007): Molecular characterization of strawberry pathogen *Gnomonia fragariae* and its genetic relatedness to other *Gnomonia* species and members of Diaporthales. *Mycological research*, 111: 603-614.
- Николић, Д. М., и Миливојевић, М. Ј. (2010): *Јагодасте воћне врсте*. Технологија гајења. Београд, 2010.
- O'Donnell, K., Cigelnik, E. (1997): Two divergent intragenomic rDNA ITS2 types within a monophyletic lineage of the fungus *Fusarium* are nonorthologous. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 7: 103–116.
- Rehner, S. A. (2001): EF1 alpha primers. Document available at: <http://ocid.nacse.org/research/deephyphae/EF1primer.pdf>.
- Republički zavod za statistiku (2017): Izveštaj o biljnoj proizvodnji od 2005, kupina. Republički zavod za statistiku - Republika Srbija (<http://www.stat.gov.rs>).
- Slippers, B., Crous, P. W., Denman, S., Coutinho, T. A., Wingfield, B. D., and Wingfield, M. J. (2004): Combined multiple gene genealogies and phenotypic characters differentiate several species previously identified as *Botryosphaeria dothidea*. *Mycologia*, 96: 83–101.
- Tanović, B., Delibašić, G., Milivojević, J., Nikolić, M. (2009): CHARACTERIZATION OF *Botrytis cinerea* ISOLATES FROM SMALL FRUITS AND GRAPEVINE IN SERBIA. *Archives of Biological Sciences*, 61: 419-429.
- Tamura, K., Peterson, D., Peterson, N., Stecher, G., Nei, M., & Kumar, S. (2011): MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. *Molecular Biology and Evolution*. Doi: 10.1093/molbev/msr121.

- Udayanga, D., Castlebury, L. A., Rossman, A. Y., Chukeatirote, E., Hyde, K. D. (2014): Insights into the genus *Diaporthe*: phylogenetic species delimitation in the *D. eres* species complex. *Fungal Diversity*, 67: 203–229.
- Vasić, M., Duduk, N., Vico, I., Ivanović, M. S. (2013): First report of *Botryosphaeria dothidea* causing white rot of apple fruit in Serbia. *Plant Disease*, 97: 1659.
- Vrandečić, K., Jurković, D., Ćosić, J., Poštić, J. (2011): First Report of Cane Blight on Blackberry Caused by *Diaporthe eres* in Croatia. *Plant Disease*, 95: 612.
- Walker, D. M., Castlebury, L. A., Rossman, A. Y., White, J. F. Jr. (2012): New molecular markers for fungal phylogenetics: Two genes for species-level systematics in the Sordariomycetes (Ascomycota). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 64: 500–512.
- White, T. J., Bruns, S. L. T., Taylor, J. W. (1990): Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. pp. 315-322 In: *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*, eds. Innis, M. A., D. H. Gelfand, J. J. Sninsky, and T. J. White. Academic Press, Inc., New York.