

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/30-4.1.

(Број захтева)

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

25.09.2024.

(Датум)

ЗАХТЕВ

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

Молимо да, сходно чл. 48 ст. 5 тач. 3) Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“ бр. 201/2018, 207/2019, 213/2020, 214/2020, 217/2020, 230/21, 232/22, 233/22 и 236/22), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Диверзитет фитопатогених гљива из фамилије Sporocadaceae у Србији“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Фитомедицина

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Миљан, Милан, Гркинић

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, Фитомедицина

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2022.

4. Година уписа на докторске студије: 2022/2023.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке

6. Датум подношења пријаве
теме докторске дисертације 03.06.2024.

ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Александра Булајић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Vučurović, A., Kutnjak, D., Mehle, N., Stanković, I., Pecman, A., Bulajić, A., Krstić, B., Ravnikar, M. (2021): Detection of four new tomato viruses in Serbia using post-hoc highthroughput sequencing analysis of samples from a large-scale field survey. *Plant Disease*, 105: 2325-2332. M21=8 <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-20-1915-RE> (IF: 5.0).
2. Vojvodić, M., Tanović, B., Mitrović, P., Vico, I. Bulajić, A. (2020): Waitea circinata var. zaeae causing root rot of cabbage and oilseed rape. *Plant Disease*, 105: 787- 796. DOI: 10.1094/PDIS-05-20-0942-RE. M21=8 (ISSN:0191-2917, e-ISSN:1943-7692, *Plant Sciences*, 33/209, IF: 5.33). 10
3. Stevanović, M., Ristić, D., Živković, S., Aleksić, G., Stanković, I., Krstić, B., Bulajić, A. (2018): Characterization of *Gnomoniopsis idaeicola*, the Causal Agent of Canker and Wilting of Blackberry in Serbia. *Plant Disease* 103: 249-258., doi: 10.1094/PDIS-03-18- 0516-RE. M21=8 (ISSN 0191-2917, *Plant Sciences*, 38/222, 2017, IF: 3.95).
4. Nikolić D., Vučurović A., Stanković I., Radović N., Zečević K., Bulajić A., Krstić B. (2018): Viruses affecting tomato crops in Serbia. *European Journal of Plant Pathology* 225-235. M21=8 (ISSN 0929-1873, *Agronomy*, 26/87, 2017, IF: 1.728) <https://doi.org/10.1007/s10658-018-1467-y>.
5. 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. M21=8 <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-14-0732-RE> (IF: 3.451).

ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Дарко Јевремовић

Звање: научни саветник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Miletić N., Mitić M., Popović B., Petković M., Vasiljević B., Katanić V., Jevremović D. (2024): Chemical composition of healthy and raspberry leaf blotch emaravirus-infected red raspberry 'Willamette' fruits. *Horticulturae*, 10(2), 187. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10020187> M21=8 (ISSN 2311-7524, *Horticulture*, 6/35, 2023, IF: 3.1)
2. Jevremović D., Vasiljević B., Anđelić T., Vujović, T. (2023): Effect of D and V cryoplate methods for plum pox virus eradication from two plum cultivars. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 152, 529-538. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02425-y> M22=5 (ISSN 0167-6857, *Plant Sciences*, 92/236, 2023, IF: 2.3)

3. Jevremović D., Mavrič Pleško I. (2023): Editorial: New insights in small fruit diseases. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1306301. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1306301> M21=8 (ISSN 1664-462X, *Plant Sciences*, 40/236, 2023, IF: 4.1)

4. Vujović T., Anđelić T., Vasiljević B., Jevremović D., Engelmann F. (2023): Cryopreservation of indigenous plums and monitoring of multiplication and rooting capacity of shoots obtained from cryopreserved specimens. *Plants*, 12(17), 3108. <https://doi.org/10.3390/plants12173108> M21=8 (ISSN 2223-7747, *Plant Sciences*, 42/236, 2023, IF: 4.0) 11

5. Jevremović D., Vasić T., Živković S., Vasiljević B., Marić M., Vojvodić M., Bulajić, A. (2022): *Neopestalotiopsis clavispora*: a causal agent of twig dieback on highbush blueberries in Serbia. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 129, 1277-1283. <https://doi.org/10.1007/s41348-022-00610-x> M22=5 (ISSN 1861-3829, *Plant Sciences*, 102/236, 2023, IF: 2.1)

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 25.09.2024. 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 Душан Живковић

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

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/30-4.1.
Датум: 25.09.2024. 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 25.09.2024. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **МИЉАН ГРКИНИЋ**, мастер и одобрава израда дисертације под насловом: «**ДИВЕРЗИТЕТ ФИТОПАТОГЕНИХ ГЉИВА ИЗ ФАМИЛИЈЕ Sporocadaceae У СРБИЈИ**».

II За првог ментора се именује др Александра Булајић, редовна професорка Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

За другог ментора се именује др Дарко Јевремовић, научни саветник Института за воћарство, Чачак.

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 Миљан Гркинић, мастер.

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 Душан Живковић)

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

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број:

Дана:

Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Миљана Гркинића, мастер инж.

На основу члана 44. Став 1. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета, а на предлог одговарајућег већа катедре и мишљења одговарајућег наставно-научног већа института, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 26.06.2024. године, донело је одлуку бр. 32/29-3.3. да се образује Комисија у саставу др Александра Булајић, редовни професор, Универзитет у Београду-Пољопривредни факултет (ужа научна област Фитопатологија), др Ивана Вицо, редовни професор, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет (ужа научна област Фитопатологија) и др Дарко Јевремовић, научни саветник, Институт за воћарство, Чачак (ужа научна дисциплина Фитопатологија), за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Миљана Гркинића, мастер инж., под насловом:

Диверзитет фитопатогених гљива из фамилије Sporocadaceae у Србији

Кандидат је дана 05.07.2024. године одбранио пријављену тему докторске дисертације, а потписан записник предат је у Студентску службу 05. 07. 2024. године (број: 21/14-2). У име Комисије председник др Александра Булајић, редовни професор, подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1. Биографија кандидата

Мастер инжењер Миљан Гркинић рођен је 29.06.1998. године у Београду, Република Србија. Школске 2017/18. године уписао је Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, одсек за фитомедицину. Дипломирао је 30.09.2021. године са просечном оценом

9,71 (девет и 71/100). Дипломски рад под називом „Идентификација *Botryosphaeria* sp. проузроковача сушења ластара винове лозе“ одбранио је са оценом 10 (десет). Мастер академске студије завршио је 21.09.2022. године са просечном оценом 10 (десет). Мастер рад под називом „Молекуларна детекција *Diplodia seriata* проузроковача сушења ластара винове лозе“ одбранио је са оценом 10 (десет). Докторске студије на Пољопривредном факултету, Универзитета у Београду, уписао је школске 2022/23. године, смер пољопривредне науке; модул фитомедицина, где је за ментора током студија изабрана редовни професор Александра Булајић. У истраживачко звање истраживач приправник за област Биотехничке науке, грана: Пољопривреда, научна дисциплина: Заштита биљака и ужа научна дисциплина: Фитопатологија изабран је 29.12.2022. године. Од маја 2023. године запослен је и укључен у рад Лабораторије за вирусологију и микологију Пољопривредног факултета у својству истраживача. Члан је Друштва за заштиту биља Србије. До сада је као један од аутора објавио рад у часопису међународног значаја (M22), као и четири саопштења од чега једно на скупу међународног значаја (M34) и три саопштења на скупу националног значаја (M64).

Говори, чита и пише енглески језик, користи руски и шпански.

1.2. Предлог теме докторске дисертације

Предложена тема докторске дисертације „**Диверзитет фитопатогених гљива из фамилије Sporocadaceae у Србији**“ у складу је са предвиђеним задацима и циљевима који су зацртани и у потпуности одражава програм и предмет истраживања и пружа јасну слику шта се може очекивати од истраживања која ће бити спроведена.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1. Предмет и програм истраживања

На основу детаљних морфолошких и молекуларних анализа **Liu et al.** (2019) успоставили су фамилију Sporocadaceae у оквиру које је сврстано 30 родова гљива. Фамилија укључује и бројне значајне фитопатогене врсте из родова *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis*, *Pseudopestalotiopsis*, *Truncatella* и друге. Први описи ове групе гљива потичу из „*Micromycetes italiei*“ (1839) када Ђузепе Де Нотарис представља род *Pestalotia* на основу врсте *Pestalotia pezizoides* (loc cit. **Maharachchikumbura et al.**, 2011) коју карактеришу шестоћелијске конидије. **Steyart** (1949) дели род *Pestalotia* на три рода на основу изгледа конидија – *Truncatella* са четвороћелијским, *Pestalotiopsis* са петоћелијским и род *Pestalotia* са шестоћелијским конидијама. Некадашњи род *Pestalotiopsis* је кроз историју доживљавао различите таксономске поделе да би по важећим класификацијама врсте описане у оквиру рода биле распоређене у три рода који обухватају морфолошки сличне и молекуларно блиске врсте – *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis* и *Pseudopestalotiopsis* (**Maharachchikumbura et al.**, 2014).

Врсте фамилије Sporocadaceae сусрећу се као ендофити, сапрофити, патогени, али и као парасимбионти односно као секундарне гљиве присутне у талусу лишјајева (**Maharachchikumbura et al.**, 2011). Распрострањене су свуда у свету. Као фитопатогени

имају широк круг домаћина и могу заразити биљке из различитих фамилија укључујући винову лозу, манго, јагоду, парадајз, боровницу, банану, биљку чаја, украсно и друго биље (Maharachchikumbura et al., 2016; Ismail et al., 2013; Teixeira et al., 2015; Ayoubi and Pari, 2016; Jevremovic et al., 2022; Bhuiyan et al., 2021; Chen et al., 2020; Zhang et al., 2013).

На зараженим биљкама углавном се могу уочити симптоми некрозе листова у виду пега различите величине, некрозе која се шири од ивице листова, хлорозе, одумирања пупољака, некрозе плодова, рак рана на гранама, па све до одумирања делова или читавих биљака (Maharachchikumbura et al., 2011). Ове врсте су изузетно штетне у топлијим и влажнијим крајевима. У појединим регијама Југоисточне Азије забележене су вишемилионске штете на плантажама биљке чаја (Zhou et al., 2023). Zheng et al. (2023) наводе да је у појединим засадама кинеске провинције Сечуан симптоме пегавости листа и рак рана на гранама боровнице изазвано врстама *Pestalotiopsis* испољавало и преко 80% биљака. Боровница представља биљну културу чије ширење гајених површина достиже највећи раст у нашој земљи у последњих 15 година (Leposavić and Jevremović, 2020) те ове врсте представљају опасност и по домаћу производњу боровнице.

Гљиве из фамилије Sporocadaceae могу се одржавати на различите начине, али најчешће је мицелијом у зараженим биљним остацима или у живом домаћину где се формирају ацервуле или пикниди, као творевине бесполог размножавања. Након формирања ових структура, конидије се даље шире помоћу капљица воде и доспевају на биљку домаћина где остварују примарне заразе и то углавном кроз природне отворе попут стома, лентицела и хидатода, али и кроз повређено биљно ткиво. Током вегетације долази до појаве секундарних зараза. Након завршетка вегетације, заражено биљно ткиво и вишегодишњи домаћини представљају извор инокулума чиме се циклус понавља (Maharachchikumbura et al., 2011).

Заједничка особина врста фамилије Sporocadaceae је да формирају вишећелијске конидије чији крајеви могу бити без израштаја, апендицеса или се на њима могу наћи један или више апендицеса. Морфолошко разликовање врста је непоуздано, али могуће је до нивоа рода на основу броја ћелија и разлике у обојености средишњих ћелија конидије. Род *Pestalotiopsis* карактеришу истобојне средишње ћелије конидије, светло до тамно браон боје. Врсте рода *Pseudopestalotiopsis* такође формирају конидије са истом бојом централних ћелија али је боја тамнија, браон до маслинаста, док су код врста из рода *Neopestalotiopsis* три средишње ћелије конидије разнобојне (Pandey et al., 2023). Врсте рода *Truncatella* формирају конидије са две смеђе обојене средишње ћелије, са хијалинском базалном и апикалном ћелијом. Највећи број врста различитих родова фамилије Sporocadaceae не формира полни стадијум, док је он забележен тек код 13 врста родова *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis* и *Pseudopestalotiopsis* и они су смештени у телеоморфни род *Pestalosphaeria* (Nozawa et al., 2017) док је шест врста рода *Truncatella*, посредно и не у потпуности потврђено повезано са телеоморфним родом *Broomella* (Li et al., 2015).

Врсте фамилије Sporocadaceae продукују многе различите секундарне метаболите па захваљујући томе имају значај и у хуманој медицини (Jiang et al., 2023). Међу овим једињењима налази се и таксол - дитерпен који је испољио антиканцерогено деловање (Ojima et al., 2015).

Као најзначајнији генски региони за различите аспекте молекуларне карактеризације, врста родова *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis* и *Pseudopestalotiopsis*

издвајају се ITS (internal transcribed spacer), TUB (β -tubulin) и TEF (translation elongation factor 1-alpha) (Maharachchikumbura et al., 2014).

У Србији су подаци о штетности, распрострањености и разноврсности врста фамилије Sporocadaceae недовољни. Булајић и сар. (2016), Станковић и сар. (2016), Vasić et al. (2017) и Jevremović et al. (2022) наводе *Pestalotiopsis* sp. као патогена леске односно врсту *Neopestalotiopsis clavispora* као патогена украсних биљака и боровнице у нашој земљи. Програм истраживања дисертације укључиће испитавање присуства и диверзитета фитопатогених гљива из фамилије Sporocadaceae у нашој земљи полифазним приступом, на основу детаљне морфолошке, патогене и молекуларне карактеризације на основу више генских локуса, утврђивање разлика у агресивности између изолата исте и различитих врста као и одређивање отпорности сорти високожбунасте боровнице и могућности биолошке заштите променом изолата *Trichoderma* spp.

2.2. Научни циљ истраживања

Узимајући у обзир велики број фитопатогених врста фамилије Sporocadaceae, односно родова *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis*, *Truncatella* и других њима сродних, као и недовољно познавање њиховог присуства, диверзитета и значаја у Србији, циљ дисертације је да се конвенционалним и молекуларним методама испита присуство ових врста у нашој земљи, и установи круг домаћина у оквиру повртарских, воћарских, индустријских и украсних биљака. На основу вишегодишњег прикупљања изолата различитог порекла и њихове морфолошке, биолошке и молекуларне карактеризације, циљ је да се добију детаљне информације које су врсте проузроковачи обољења биљака у Србији, да се испита распрострањеност новооткривених као и претходно описаних врста нашој земљи, као и окарактеришу врсте које до сада нису описане у нашој земљи. Циљ је и да се испита агресивност свих присутних врста у условима различитих огледа и вештачких инокулација. На основу анализе више генских локуса добиће се информације о филогенетском међуодносу изолата добијених у оквиру ове дисертације, али и односу са изолатима из других делова света. Значајан циљ ове дисертације је и да се испитају могућности сузбијања врста *Neopestalotiopsis* spp., *Pestalotiopsis* spp., *Truncatella* spp. и других сродних родова биолошким агенсима *Trichoderma* spp. као и да се испита осетљивост различитих сорти америчке високожбунасте боровнице према одабраним изолатима и врстама.

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Основне хипотезе од којих се полази у оквиру ове докторске дисертације су следеће:

- Очекује се да је у Србији присутан већи број врста од регистрованих до ових истраживања а које припадају фам. Sporocadaceae, а нарочито родовима *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis* и *Truncatella*, а који проузрокују обољења на различитим биљкама домаћинима.

- Очекује се да се на основу конвенционалне и молекуларне идентификације неке врсте по први пут опишу у нашој земљи, као и да се неке врсте опишу по први пут на новим домаћинима у нашој земљи.
- Биолошка карактеризација указаће на разлике у агресивности изолата.
- Претпоставља се да се врсте фамилије *Sporocadaceae* могу наћи у појединачним или здруженим заразама.
- Очекује се да ће изолати исте као и различитих врста показати одређену морфолошку различитост у погледу димензија конидија, дужини апендицеса и изгледу колонија.
- Претпоставља се да постоји разлика у међуодносу изолата рода *Trichoderma* са појединим испитиваним изолатима и врстама и одредиће се компетитивна способност врста родова *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis*, *Truncatella* и њима сродних, као и могућност коришћења биолошких агенаса у њиховом сузбијању.
- Проучавање осетљивости различитих сорти америчке високожбунасте боровнице према одабраним изолатима и врстама указаће на постојање разлика које би могле имати велики значај у управљању болестима које изазивају.
- Истраживања у оквиру ове дисертације допринеће бољем разумевању испитиваних врста а тиме и успостављању ефикаснијих мера контроле и заштите осетљивих усева биљака домаћина који се гаје у нашој земљи.

4. Методе које ће се применити у истраживањима

а) Прикупљање узорака симптоматичних биљака

У сврху прикупљања биљних узорака обилазиће се локалитети у производним подручјима различитих биљака домаћина (укључујући Београд, Колубарски округ, Бела Паланка, Шид, Косјерић, Пожега, Бачка Топола, Липолист и друге) и прикупљати биљке које испољавају симптоме тачкасте некрозе листова, некрозе ивице листа, одумирања пупољака, некрозе плодова, некрозе и рак рана на гранама и сушења надземног дела биљке. Акценат ће бити на украсним биљкама, бобичастом воћу (јагода, боровница, купина), али и свим другим врстама које испољавају симптоме који могу указати на инфекцију врстама рода *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis* и сродним родовима фам *Sporocadaceae*. У склопу прикупљања изолата, обилазиће се како биљке које се гаје на отвореном, тако и усеви у заштићеном простору.

б) Изолација патогена из прикупљених узорака и добијање чистих култура

Из симптоматичног биљног ткива приступиће се изолацији патогена на кромпир декстрозни агар (potato dextrose agar, PDA, **Kiraly et al.**, 1970). Фрагменти на прелазу здравог у заражено ткиво одсецаће се стерилним скалпелом након чега ће се испирати под млазом чесменске воде у трајању од два сата. Фрагменти ће се затим стерилисати у 2% раствору натријум-хипохлорита (NaOCl , 50% комерцијална варијанта), а потом постављати на припремљену PDA подлогу. Уследиће инкубација на подлози у трајању од 5-7 дана. Након развоја иницијалне колоније патогена и добијања чистих култура на PDA које одговарају изгледу колонија врста *Neopestalotiopsis* spp., *Pestalotiopsis* spp., *Pseudopestalotiopsis* spp., *Truncatella* spp. и других и формирања бесполних структура, извршиће се добијање моноспоријалних изолата. У развијене колоније додаће се стерилна

дестилована вода и лагано ће се стакленим штапићем прећи преко површине колоније како би се ослободиле конидије. Од суспензије конидија направиће се серија разређења и одређена запремина сваког разређења ће се разлити у претходно стерилисан водени агар (water agar, WA, **Dhingra and Sinclair**, 1986) у Петри посудама и инкубирати до тренутка клијања конидија. Након инкубације, директним микроскопирањем, обележиће се појединачне проклијале конидије које ће бити издвојене на нову PDA подлогу. Тако добијени моноспоријални изолати биће коришћени за даља истраживања. За изолате који нису спорулисали на сличан начин добиће се изолати врха хифе (hyphal-tip isolates).

в) Испитивање макроскопских и микроскопских морфолошких особина

Од макроскопских особина пратиће се изглед и боја колоније, присуство, бројност и распоред бесполних структура и брзина пораста, која ће бити израчуната свакодневним мерењем пречника колоније и прерачунавањем у дневну брзину пораста. Микроскопске особине посматраће се на привременим препаратима применом светлосног микроскопа (Olympus CX43) и бележиће се изглед и димензије конидија и број и боја средишњих ћелија од којих се састоје, као и број базалних и апикалних апендицеса и њихова дужина. Примарно ће се испитивања вршити на PDA подлози али ће се по потреби користити и друге подлоге попут подлоге од иглица бора (pine needle agar, PNA, **Crous et al.**, 2006).

г) Провера патогености и агресивности испитиваних изолата и реизолација

Провера патогености обављаће се у контролисаним условима стакленика на биљкама домаћинима са које је патоген изолован. У зависности од анатомије биљке и природе инфекције на њима, вештачка инокулација ће се вршити на различитим органима – листовима, гранчицама, плодовима, круни биљака (**Rodríguez-Gálvez et al.**, 2020; **Baggio et al.**, 2021). Инокулација ће се обавити прскањем здравих и површински стерилисаних биљних органа или целих биљака суспензијом конидија на повређено и на неповређено биљно ткиво или директним постављањем исечка мицелије. За сваки изолат и биљку у огледе ће се укључити и одговарајући број контролних понављања где ће се уместо инокулума користити стерилна дестилована вода односно стерилна PDA подлога. Појава симптома пратиће се свакодневним визуелним прегледом и поређењем развијених симптома на третираним и контролним биљкама. Из симптоматичног ткива приступиће се реизолацији патогена ради потврде Кохових постулата на исти начин као при изолацији. Агресивност изолата испитиваће се вештачким инокулацијама наношењем исечка PDA са десет дана старом колонијом патогена на неповређене и повређене плодове јагоде. Као контрола, користиће се стерилна PDA подлога.

д) Молекуларна идентификација и карактеризација

Екстракција нуклеинских киселина обављаће се из мицелије патогена гајеног на PDA подлози у термостату на 25°C. Мицелија сакупљена стерилном копљастом иглом користиће се за екстракцију укупних DNA применом комерцијалног кита DNeasy Plant Mini Kit-a (Qiagen, SAD), према упутству произвођача као и помоћу СТАВ методе.

Ланчаном реакцијом полимеразе (polymerase chain reaction, PCR) умножиће се генски региони помоћу одговарајућих прајмера. Као препоручени, умножаваће се ITS, TUB и TEF региони (**Maharachchikumbura et al.**, 2014).

Визуелизација продуката PCR започеће њиховим раздвајањем коришћењем апарата за хоризонталну електрофорезу (BM100, Serva electrophoresis GmbH) у 1% агарозном гелу

у 1 x TBE пуферу у који је претходно додата боја, Midori Green advance DNA stain (Nippon Genetics Europe). Гел ће се потом посматрати под UV светлом на трансилуминатору (ETX-F20.M, Vilber Lourmat GmbH). У сврху прилиминарног одређивања величине, умножени ампликони ће се поредити са маркером, Mass Ruler DNA Leader, Low Range (Fermentas).

Умножени ампликони генских региона ITS, TUB и TEF биће пречишћени и послати на услужно секвенцирање у оба смера применом истих прајмера као и при амплификацији. Коришћењем BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) анализе вршиће се упоређивање добијених секвенци са секвенцама доступним у NCBI (National Centre for Biotechnology Information) бази података.

Филогенетске анализе на бази појединачних и мултилокуса као и поређење добијених секвенци изолата са секвенцама из света извршиће се помоћу софтверског пакета MEGA X (Kumar et al., 2018). Испитивање еволутивне повезаности и конструисање филогенетских стабала вршиће се помоћу статистичких метода укључених у сам софтвер као што су neighbor joining, maximum likelihood или maximum parsimony уз bootstrap подршку од 1000 понављања.

ђ) Проучавање осетљивости различитих сорти америчке високожбунасте боровнице

Проучавање осетљивости 17 сорти америчке високожбунасте боровнице према одабраним изолатима гљива из фамилије Sporocadaceae ће се проучавати у условима вештачке инокулације на следећим сортама боровнице: Aurora, Barbara Ann, Berkley, Bluecrop, Bluejay, Draper, Duke, Earlyblue, Huron, Jolene, Liberty, Ozarkblue, Patriot, Spartan, Sekoya Crunch, Sekoya Grande и Sweet Jane. Огледи ће бити постављени у 3 понављања са 4 резнице по понављању. Као контрола послужиће 4 резнице у 3 понављања које ће бити инокулисане стерилном PDA подлогом. Оглед ће бити постављен у контролисаним условима у клима комори Института за воћарство са одговарајућим режимом влажности, температуре и светлости. Пратиће се појава и величина лезија на резницама након 15 и 30 дана по инокулацији.

е) Могућност сузбијања са *Trichoderma* sp.

Могућност примене биолошких агенаса за сузбијање детектованих врста фамилије Sporocadaceae обухватиће изолацију и идентификацију изолата *Trichoderma* spp. као и испитивање биолошке активности у односу на испитиване изолате пореклом са различитих биљака домаћина. Деловање *Trichoderma* spp. пратиће се у дуалним културама на PDA и WA подлози засејавањем исечака величине 5 mm на супротним странама Петри кутије. Након прелиминарног одређивања издвојиће се изолат/и *Trichoderma* spp. са најјачим деловањем и одредити најбољи кандидати за коришћење као агенси биолошке контроле. Свака комбинација испитиваног изолата и изолата *Trichoderma* sp. биће засејана у одговарајућем броју понављања након чега ће се вршити инкубација на 25°C у трајању од неколико до 15 дана. За то време, свакодневно ће се пратити све промене настале пре као и од момента контакта *Trichoderma* spp. и испитиваног изолата попут промене брзине пораста, промене у изгледу творевина за бесполно размножавање, као и промене на микроскопском нивоу. На основу ових параметара, извршиће се поређење односа испитиваних изолата врста из фамилије Sporocadaceae са изолатом *Trichoderma* sp. и установити евентуално постојање специјализације изолата *Trichoderma* sp. у деловању према различитим изолованим врстама.

5. Очекивани резултати и научни допринос

У свету, фитопатогене врсте из фамилије *Sporocadaceae* све више завређују пажњу истраживача захваљујући штетама које могу проузроковати на широком кругу домаћина који припадају шумским, украсним и пољопривредним биљним културама. Узимајући у обзир недостатак свеобухватнијих истраживања везаних за ове врсте у нашој земљи, ова дисертација даће допринос у одређивању диверзитета врста фамилије *Sporocadaceae* у Србији као и бољем познавању болести до којих ове врсте доводе. Детаљном карактеризацијом изолата установиће се њихова распрострањеност и учесталост у нашој земљи, као и круг домаћина међу пољопривредним и украсним биљкама. Морфолошка и молекуларна испитивања омогућиће одређивање њихове таксономске припадности као и филогенетског међуодноса између самих изолата, али и односа са изолатима из других делова света. Тестови агресивности показаће биолошки међуоднос добијених изолата. Посебан допринос истраживања у оквиру ове дисертације биће испитивање нивоа отпорности сорти боровнице према најзначајнијим патогенима из фамилије *Sporocadaceae* као и испитивање могућности њиховог сузбијања агенсом биолошке контроле изолатом *Trichoderma* sp. о чему иначе има мало података.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве, одржане јавне одбране научне заснованости теме, предложеног програма и очекиваних резултата докторске дисертације Миљана Гркинића, мастер инж., под насловом: „**Диверзитет фитопатогених гљива из фамилије *Sporocadaceae* у Србији**“, Комисија сматра да ће предложена област истраживања обезбедити резултате од великог значаја у идентификацији, карактеризацији и проучавању диверзитета што је предуслов за успешно сузбијање и контролу врста фамилије *Sporocadaceae* у Србији и у свету. Предложени наслов одговара постављеном циљу и програму истраживања. Током писања пријаве и током јавне одбране научне заснованости теме, кандидат је показао познавање проблематике проучавања ових гљива, као и компетентност и иновативност у решавању задатака које поставља дисертација. На основу вишегодишњих истраживања одабраних изолата различитог порекла као и њихове морфолошке, биолошке и молекуларне идентификације и карактеризације, ова дисертација пружиће детаљну слику које су све врсте фамилије *Sporocadaceae* укључене у појаву болести у нашој земљи, каква је распрострањеност раније детектованих врста ове фамилије, али откриће и присуство нових врста за Србију, као и увид у варијабилност и агресивност појединих изолата и преваленцију на територији наше земље. Мултилокус анализа секвенци изолата пружиће податке о филогенетским међуодносима изолата из Србије и осталих делова света.

Поред фундаменталног, ова докторска дисертација имаће и практични значај. Познавање диверзитета и круга домаћина врста фамилије *Sporocadaceae* пружиће први одговор неопходан за креирање ефикасних мера њихове контроле. Поред тога, кроз истраживања деловања биолошког агенса, изолата *Trichoderma* sp, на испитиване изолате *in vitro* допринеће се одређивању могућности његовог коришћења као агенса биолошке контроле. Утврђивање нивоа отпорности сорти боровнице према најзначајнијим патогенима из фамилије *Sporocadaceae* указаће да на постојање сорти са побољшаним

нивоом отпорности што представља најефикаснији начин контроле болести и значајан допринос ове дисертације.

На основу свега изнетог, Комисија у саставу др Александра Булајић, др Ивана Вицо и др Дарко Јевремовић, позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати поднету пријаву и Миљану Гркинићу, мастер инж., одобри израду докторске дисертације под насловом: „**Диверзитет фитопатогених гљива из фамилије Sporocadaceae у Србији**“.

Комисија за менторе ове докторске дисертације предлаже др Александру Булајић (**ментор 1**), редовног професора, Универзитета у Београду-Пољопривредни факултет и др Дарка Јевремовића (**ментор 2**), научни саветник, Институт за воћарство, Чачак.

7. Заједнички и појединачни допринос ментора 1 и ментора 2

Експериментални део програма докторске дисертације кандидата Миљана Гркинића осмишљен је и биће реализован у сарадњи два предложена ментора и кандидата, у оквиру Лабораторије за биљну вирусологију и микологију, Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и Института за воћарство у Чачку. Део дисертације који се односи на изолацију врста фамилије Sporocadaceae и изолата *Trichoderma* sp, као и молекуларна детекција, идентификација и карактеризација одабраних изолата до нивоа врсте и филогенетске анализе биће спроведена на Пољопривредном факултету, под руководством др Александре Булајић. Део дисертације који се односи на испитивање осетљивости 17 сорти америчке високожбунасте боровнице (*Vaccinium corymbosum* L.) према одабраним изолатима фитопатогених гљива из фамилије Sporocadaceae спровешће се у Институту за воћарство у Чачку, под руководством др Дарка Јевремовића.

8. Име и референце предложених ментора

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

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Vučurović, A., Kutnjak, D., Mehle, N., Stanković, I., Pecman, A., **Bulajić, A.**, Krstić, B., Ravnikar, M. (2021): Detection of four new tomato viruses in Serbia using post-hoc high-throughput sequencing analysis of samples from a large-scale field survey. *Plant Disease*, 105: 2325-2332. M₂₁=8 <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-20-1915-RE> (IF: 5.0).
2. Vojvodić, M., Tanović, B., Mitrović, P., Vico, I. **Bulajić, A.** (2020): *Waitea circinata* var. *zeae* causing root rot of cabbage and oilseed rape. *Plant Disease*, 105: 787-796. DOI: [10.1094/PDIS-05-20-0942-RE](https://doi.org/10.1094/PDIS-05-20-0942-RE). M₂₁=8 (ISSN:0191-2917, e-ISSN:1943-7692, *Plant Sciences*, 33/209, IF: 5.33).

3. Stevanović, M., Ristić, D., Živković, S., Aleksić, G., Stanković, I., Krstić, B., **Bulajić, A.** (2018): Characterization of *Gnomoniopsis idaeicola*, the Causal Agent of Canker and Wilting of Blackberry in Serbia. *Plant Disease* 103: 249-258., doi: 10.1094/PDIS-03-18-0516-RE. M₂₁=8 (ISSN 0191-2917, *Plant Sciences*, 38/222, 2017, IF: 3.95).
4. Nikolić D., Vučurović A., Stanković I., Radović N., Zečević K., **Bulajić A.**, Krstić B. (2018): Viruses affecting tomato crops in Serbia. *European Journal of Plant Pathology* 225-235. M₂₁=8 (ISSN 0929-1873, *Agronomy*, 26/87, 2017, IF: 1.728) <https://doi.org/10.1007/s10658-018-1467-y>.
5. 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. M₂₁=8 <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-14-0732-RE> (IF: 3.451).

Име и презиме ментора: **др Дарко Јевремовић**

Звање: **научни саветник**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Miletić N., Mitić M., Popović B., Petković M., Vasiljević B., Katanić V., **Jevremović D.** (2024): Chemical composition of healthy and raspberry leaf blotch emaravirus-infected red raspberry 'Willamette' fruits. *Horticulturae*, 10(2), 187. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10020187> M₂₁=8 (ISSN 2311-7524, *Horticulture*, 6/35, 2023, IF: 3.1)
2. **Jevremović D.**, Vasiljević B., Anđelić T., Vujović, T. (2023): Effect of D and V cryoplate methods for plum pox virus eradication from two plum cultivars. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 152, 529-538. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02425-y> M₂₂=5 (ISSN 0167-6857, *Plant Sciences*, 92/236, 2023, IF: 2.3)
3. **Jevremović D.**, Mavrič Pleško I. (2023): Editorial: New insights in small fruit diseases. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1306301. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1306301> M₂₁=8 (ISSN 1664-462X, *Plant Sciences*, 40/236, 2023, IF: 4.1)
4. Vujović T., Anđelić T., Vasiljević B., **Jevremović D.**, Engelmann F. (2023): Cryopreservation of indigenous plums and monitoring of multiplication and rooting capacity of shoots obtained from cryopreserved specimens. *Plants*, 12(17), 3108. <https://doi.org/10.3390/plants12173108> M₂₁=8 (ISSN 2223-7747, *Plant Sciences*, 42/236, 2023, IF: 4.0)

5. **Jevremović D.**, Vasić T., Živković S., Vasilijević B., Marić M., Vojvodić M., Bulajić, A. (2022): *Neopetalotripsis clavispota*: a causal agent of twig dieback on highbush blueberries in Serbia. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 129, 1277-1283. <https://doi.org/10.1007/s41348-022-00610-x> M₂₂=5 (ISSN 1861-3829, *Plant Sciences*, 102/236, 2023, IF: 2.1)

Београд-Земун
Дана 02.09.2024. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

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

др Ивана Вицо, редовни професор
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Фитопатологија)

др Дарко Јевремовић, научни саветник, Институт за
воћарство, Чачак
(ужа научна дисциплина: Фитопатологија)

Прилог 1. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата Миљана Гркинића

Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M22):

Cara, M., Mercuri, J., Salliu, A., Vojvodić, M., Knežević, I., **Grkinić, M.**, Bulajić, A. (2024): Binucleate *Rhizoctonia* AG-A causing black root rot of strawberry in Albania, *Journal of Phytopathology*, 172.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34):

Grkinić, M., Vojvodić, M., Bulajić, A. (2022): Etiology of vine die-back of grapevine in Serbia. 7th International Scientific Meeting: Mycology, Mycotoxicology and Mycoses. Matica Srpska, Novi Sad, Serbia. page 83.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64):

Гркинић, М., Војводић, М., Кнежевић, И., Булајић, А. (2022): Идентификација *Diplodia seriata* – проузроковача сушења ластара винове лозе у Србији. XVII саветовање о заштити биља, Златибор, Србија. стр. 36.

Војводић, М., Вуковић, Л., Ковачевић, Д., **Гркинић, М.**, Кнежевић, И., Булајић А. (2023): Етиологија проузроковача сушења листова и пупољака руже у Србији. XVII симпозијум о заштити биља, Златибор, Србија. стр. 39-40.

Војводић, М., Кнежевић, И., **Гркинић, М.**, Булајић А. (2023): *Phytophthora ramorum* – присуство и статус у Србији. XX Симпозијум из области пејзажне хортикултуре: Здравље биљака – здравље људи, Београд, Србија. стр. 40-48.

Прилог 2. Списак литературе која ће се користити

- Булајић, А., Станковић, И., Вучуровић, А., Зечевић, К., Војводић, М., Николић, Д., Крстић, Б. (2016): *Pestalotiopsis clavispora* – патоген украсних биљака у Србији. Зборник резимеа XIII Симпозијума о заштити биља у Босни и Херцеговини, Теслић, Босна и Херцеговина, стр. 12-13.
- Станковић, И., Вучуровић, А., Зечевић, К., Војводић, М., Николић, Д., Крстић, Б., Булајић, А. (2016): Морфолошка и молекуларна идентификација *Pestalotiopsis clavispora* патогена рододендрона у Србији. Зборник резимеа XV Симпозијума о заштити биља, Златибор, Србија, стр. 95.
- Ayoubi, N., Pari, S. S. (2016): Morphological and molecular identification of *Neopestalotiopsis mesopotamica* causing tomato fruit rot. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 123, 267–271.
- Baggio, J. S., Forcelini, B. B., Wang, N.-Y., Ruschel, R. G., Mertely, J. C., Peres, N. A. (2021): Outbreak of leaf spot and fruit rot in Florida strawberry caused by *Neopestalotiopsis* spp. *Plant Disease*, 105, 305-315.
- Bhuiyan, M. A. B., Islam, S. M. N., Bukhari, M. A. I., Chowdhury, M. A. I., Alam, M. Z., Abdullah, H. M., Jenny, F. (2021): First report of *Pestalotiopsis microspora* causing leaf blight of banana in Bangladesh. *Plant Disease*, 106, 1518.
- Chen, Y., Wan, Y., Zeng, L., Meng, Q., Yuan, L., Tong, H. (2020): Characterization of *Pestalotiopsis chamaeropsis* causing gray blight disease on tea leaves (*Camellia sinensis*) in Chongqing, China. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 43, 413-420.
- Crous, P. W., Slippers, B., Wingfield, M. J., Rheeder, J., Marasas, W. F. O., Philips, A. J. L., Alves, A., Burgess, T., Barber, P., Groenewald, J. Z. (2006): Phylogenetic lineages in the Botryosphaeriaceae. *Studies in Mycology*, 55, 235–253.
- Dhingra, O. D., Sinclair, J. B. (1986): Basic plant pathology methods. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA.
- Ismail, A. M., Cirvilleri, G., Polizzi, G. (2013): Characterisation and pathogenicity of *Pestalotiopsis uvicola* and *Pestalotiopsis clavispora* causing grey leaf spot of mango (*Mangifera indica* L.) in Italy. *European Journal of Plant Pathology*, 135, 619–625.
- Jevremović, D., Vasić, T., Živković, S., Vasiljević, B., Marić, M., Vojvodić, M., Bulajić, A. (2022): *Neopestalotiopsis clavispora*: a causal agent of twig dieback on highbush blueberries in Serbia. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 129, 1277–1283.
- Jiang, P., Fu, X., Niu, H., Chen, S., Liu, F., Luo, Y., Zhang, D., Lei, H. (2023): Recent advances on *Pestalotiopsis* genus: chemistry, biological activities, structure–activity relationship, and biosynthesis. *Archives of Pharmacal Research*, 46: 449–499.
- Kiraly, Z., Klement, Z., Solymosy, F., Voros, J. (1970): Methods in plant pathology. Ed. By Z. Kiraly, Akademiai Kiado, Budapest: 237-477.
- Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., Tamura, K. (2018): MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35, 1547-1549.
- Leposavić A., Jevremović D., (2020): Blueberry - Technology of growing, protection and processing. Scientific Pomological Society of Serbia, Čačak.
- Li, W.-J., Maharachchikumbura, S. S. N., Li, Q.-R., Bhat, D. J., Camporesi, E., Tian, Q., Senanayake, I. C., Dai, D.-Q., Chomnunti, P., Hyde, K. D. (2015): Epitypification of

- Broomella vitalbae* and introduction of a novel species of Hyalotiella. *Cryptogamie, Mycologie*, 36, 93-108.
- Liu, F., Bonthond, G., Groenewald, J. Z., Cai, L., Crous, P. W. (2019): Sporocadaceae, a family of coelomycetous fungi with appendage-bearing conidia. *Studies in Mycology*, 92, 287–415.
- Maharachchikumbura, S. S. N., Guo, L. D., Chukeatirote, E., Bahkali A. H., Hyde, K. D. (2011): *Pestalotiopsis* — morphology, phylogeny, biochemistry and diversity. *Fungal Diversity*, 50, 167–187.
- Maharachchikumbura, S. S. N., Hyde, K. D., Groenewald, J. Z., Xu, J., Crous, P. W. (2014): *Pestalotiopsis* revisited. *Studies In Mycology*, 79, 121–186.
- Maharachchikumbura, S. S. N., Larignon, P., Hyde, K. D., Al-Sadi, A. M., Liu, Z.-Y. (2016): Characterization of *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis* and *Truncatella* species associated with grapevine trunk diseases in France. *Phytopathologia Mediterranea*, 55, 380–390.
- Nozawa, S., Yamaguchi, K., Le Thi Hoang Yen, D., Duong Van Hop, N.P., Ando, K., Watanabe, K. (2017): Identification of two new species and a sexual morph from the genus *Pseudopestalotiopsis*. *Mycoscience*, 58, 328-337.
- Ojima, I., Lichtenthal, B., Lee, S., Wang, C., Wang, X. (2015): Taxane anticancer agents: a patent perspective. Taylor & Francis. ISSN 1354-3776.
- Pandey, A. K., Hubballi, M., Vandana, Dutta, P., Babu, A. (2023): Characterization and identification of fungicide insensitive *Pestalotiopsis*-like species pathogenic to tea crop in India. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 39, 34.
- Rodríguez-Gálvez, E., Hilário, S., Lopes, A., Alves, A. (2020): Diversity and pathogenicity of *Lasiodiplodia* and *Neopestalotiopsis* species associated with stem blight and dieback of blueberry plants in Peru. *European Journal of Plant Pathology*, 157, 89–102.
- Teixeira, M. A., Martins, R. M. S., Vieira, R. F., Vildoso, C. I. A., Adami, A. A. V., Ferreira, A. C. (2015): In vitro identification and control of *Pestalotiopsis longisetula* fungus, pathogens strawberry crop. *Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre*, 3, 59-65.
- Steyaert, R. L. (1949): Contributions à l'étude monographique de *Pestalotia* de Not. et *Monochaetia* Sacc. (*Truncatella* gen. nov. et *Pestalotiopsis* gen. nov.). *Bull. Jard. Bot. Bruxelles*, 19, 285–354.
- Vasić, T., Jevremović, D., Krnjaja, V., Lepsavić, A., Andjelković, S., Živković, S., Paunović, S. (2017): Morphological description and molecular detection of *Pestalotiopsis* sp. on hazelnut in Serbia. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 15.
- Zhang, Y. M., Maharachchikumbura, S. S. N., Tian, Q., Hyde, K. D. (2013): *Pestalotiopsis* species on ornamental plants in Yunnan Province, China. *Sydowia*, 65, 113–128.
- Zheng, X., Liu, X., Li, X., Quan, C., Li, P., Chang, X., Gu, J., Khaskheli, M. I., Gong, G. (2023): *Pestalotiopsis* species associated with blueberry leaf spots and stem cankers in Sichuan Province of China. *Plant Disease*, 107, 149-156
- Zhou, Z., Wang, Y., Duan, Y., He, Y., Liu, S., Chen, Y., Deng, W., Li, C., Hu, W., Gu, Y., Tang, Y., Yi, T. (2023): Inhibitory effect and control efficacy of picoxystrobin against *Neopestalotiopsis clavisporea*, causing vine tea leaf blight. *Agronomy*, 13, 1340.