

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 356/5-4.2.
Датум: 27.02.2013. године

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 46. став 5. тачка 3. Статута Универзитета у Београду (“Гласник Универзитета” број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације: **«БИОДИВЕРЗИТЕТ КВАСАЦА У ЗЕМЉИШТУ И ЊИХОВ ЗНАЧАЈ У ОДРЖИВОЈ ПОЉОПРИВРЕДИ»**

Научна област: Мелиорације земљишта

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме: **ДАНКА (Станислав) РАДИЋ, дипл. инж.**
2. Назив и седиште факултета на коме је стечено високо образовање:
Пољопривредни факултет - Универзитет у Београду
3. Година дипломирања: 2010.
4. Назив магистарске тезе кандидата: /
5. Назив факултета на коме је теза одбрањена: /
6. Година одбране магистарске тезе: /

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће факултета, на седници одржаној 27.02.2013. године, размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 356/5-4.2.
Датум: 27.02.2013. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу Закона о високом образовању, члана 34. став 2. Правилника о правилима академских студија другог и трећег степена и члана 44. став 15. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 27.02.2013. године, донело је

О Д Л У К У

ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве докторске дисертације коју је поднела **ДАНКА РАДИЋ, дипл. инж.** и одобрава израда дисертације, по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«БИОДИВЕРЗИТЕТ КВАСАЦА У ЗЕМЉИШТУ И ЊИХОВ ЗНАЧАЈ У ОДРЖИВОЈ ПОЉОПРИВРЕДИ».**

За ментора се именује др Вера Раичевић, редовни професор.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за земљиште и мелиорације, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Датум: 02. 02. 2013.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број 356/3-4.5. од 26.12.2012. године, именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације “Биодиверзитет и значај квасаца у одрживој пољопривреди“, кандидата **Данке Радић, дипл.инж.** Након што смо проучили поднету пријаву, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов дисертације

Комисија сматра да предложени наслов дисертације: “Биодиверзитет и значај квасаца у одрживој пољопривреди“, треба изменити и наслов треба да гласи „Биодиверзитет квасаца у земљишту и њихов значај у одрживој пољопривреди“.

2. Предмет и програм истраживања

Земљиште представља сложен и динамичан биолошки систем у коме бројне микробне популације доприносе биодиверзитету, али нажалост још увек тешко можемо потпуно одредити састав земљишних микробних заједница. Сматра се да је данас могуће на стандардним лабораторијским хранљивим медијумима гајити мање од 1% микроорганизама (Torsvik и сар., 1996). Боље разумевање микробног диверзитета захтева не само коришћење прецизнијих тестова за екстракцију ДНК и РНК из земљишта, већ и коришћење високо сензитивних техника, које ће омогућити детекцију не само активних већ и неактивних микробних ћелија. Нова технолошка достигнућа у области анализе ДНК секвенци и укупне ДНК земљишта, олакшаће истраживања везана за земљишне квасце.

Микроорганизми су од кључног значаја за одржавање функције земљишта у природним и агроекосистемима, због њихове улоге у процесима формирања структуре земљишта, разлагања органске материје, уклањања токсичних једињења, кружења угљеника, азота, фосфора, сумпора (van Elsas и сар., 2006). Поред тога микроорганизми имају кључну улогу у сузбијању биљних болести и стимулацији раста биљака. Због свих тих улога степен диверзитета микроорганизама у земљишту је од кључног значаја за одржавање здравља и квалитета земљишта (Garbeva и сар., 2004).

Квасци представљају важне еукариотне микроорганизме у многим екосистемима и значајно доприносе општем биодиверзитету (Fleet.,1998). Квасци су група гљива са дефинисаним ћелијским зидом, једноћелијски организми и могу формирати хифе. Познато је око 1500 врста квасаца који припадају филуму *Ascomycota* и *Basidiomycota*. У оквиру ових филума квасци се могу наћи у неколико субфилума или класа, што одражава њихово различито еволуционо порекло и различите биохемијске карактеристике. Квасци су филогенетски посматрано разноврсна група еукариотних микроорганизама и у природи се

углавном налазе у асоцијацији са биљакама или животињама, али су такође, присутни и у земљишту и воденим срединама. У земљишту, бројност квасаца може бити од неколико хиљада до стотине милиона ћелија у граму земљишта у зависности од типа земљишта, падавина, климе и сл. (Phaff и Starmer, 1987). Али, треба имати у виду да бројност квасаца може варирати у оквиру једног локалитета у распону од стотине милиона ћелија по граму земљишта (Yurkov и сар., 2012).

Подаци из литературе указују, да квасци у земљишту утичу на агрегацију, (Bab'eva и Moawad, 1973) учествују у процесима кружења материје, (Botha, 2011), ступају у интеракцију са биљкама и у ризосфери директно или индиректно стимулишу раст корена, повећавајући доступност нутритијената, као и производњом једињења попут индол сирћетне киселине, гиберелина, полиамина (Cloete и сар., 2009).

У условима интензивне пољопривреде и шумарства значајно се мења флористички састав и многа својства земљишта, што радикално мења нутритивне циклусе и биодиверзитет у екосистему (Yurkov и сар., 2012). Однос између микроорганизама и окружења има кључну улогу у очувању природне средине и производњи хране. Важна улога микроорганизама је одржавање екосистема и квалитета животне средине. Пошто микроорганизми играју кључну улогу у биогеохемијским циклусима у одрживом развоју биосфере, свака промена у њиховој популацији и активности, може утицати на кружење хранљивих материја, као и њихову доступност, што индиректно утиче на функције земљишта. Организми у земљишту у интеракцији са компонентама надземних екосистема утичу на укупни екосистемски диверзитет, структуру и функцију (Wardle и сар., 2004). Промена типа вегетације утиче на присуство и разноврсност квасаца, а интензитет коришћења земљишта утиче на промену састава и структуру заједнице квасца у земљишту (Yurkov и сар., 2012).

Последњих година, производе се тзв. побољшивачи земљишта, који имају за циљ, да обогате земљиште микробним популацијама, између осталог и квасцима из рода *Candida*, *Saccharomyces*, и *Yarrowia* (Ito и Ito, 2001). Неки квасци користе се као биофертилизатори (Eman и сар., 2008) и доприносе успостављању одрживог екосистема и повећања продуктивности усева (Pang и сар., 2003). Доказано је да утичу на растварање фосфатних једињења, и преводе их у облике доступне биљкама, као и на превођење амонијумових једињења преко нитрита до нитрата (Al-Falih, 2006). Међу квасцима, пре свега из родова *Candida*, *Rhodotorula*, *Trichosporon*, изоловани су сојеви који имају значајан антагонистички ефекат према фитопатогеним гљивама и могу се користити као биоконтролни агенси (El-Mehalawy и сар., 2004).

Кандидат у свом предлогу програма рада предлаже три фазе. Прва фаза подразумева упознавање са биодиверзитетом квасаца из различитих земљишта, као и поређење стандардних метода за изолацију са молекуларним методама на бази изолације земљишне ДНК. Програмом је предвиђена изолација квасаца из земљишта под виноградом, у условима конвенционалне и органске производње, али и из различитих оштећених земљишта.

Друга фаза подразумева добијање чистих култура квасаца, идентификацију и карактеризацију. Програмом је предвиђена идентификација помоћу API AUX 20C система (bioMerieux-Vitek) и молекуларна идентификација PCR техником. У оквиру друге фазе, предвиђена је и прецизна карактеризација идентификованих квасаца, одређивање ензимске активности, продукције индол сирћетне киселине, односа према различитим еколошким условима, однос према другим микроорганизмима, као и улога у процесу

растварања фосфата и процесу нитрификације. На овај начин, као резултат друге фазе, настала би колекција прецизно идентификованих и окарактерисаних сојева земљишних квасаца.

Трећа фаза подразумева испитивање селекционисаних квасаца на клијање и раст различитих биљних врста.

3. Научни циљ истраживања

Научни циљ дисертације је анализа укупног микробног диверзитета земљишта и диверзитета квасаца применом молекуларне анализе ДНК земљишта.

Само мали део свих микроорганизама у земљишту може да се гаји у стандардним лабораторијским условима, а изолација и добијање чистих култура је дуготрајан и напоран посао. Насупрот томе, молекуларне методе пружају општи увид у генетску хетерогеност микробних заједница у земљишту и омогућавају да се идентификују одређени микроорганизми без изолације, али, познато је да успех зависи од изолације ДНК из земљишта. Стога је циљ дисертације примена и компарација стандардних и генетских метода за упознавање са диверзитетом квасаца у земљишту. Земљишни квасци у оквиру својих еколошких ниша ступају у различите интеракције са другим микробним популацијама и један од циљева дисертације је упознавање са компетитивним и аменсалистичким односима између квасаца и других земљишних микробних популација.

Циљ дисертације је и стварање колекције квасаца из различитих земљишта, као и испитивање могућности њихове практичне примене у одрживој пољопривреди, што подразумева испитивање њихових потенцијала као биофертилизатора и биолошких контролних агенаса. Селекционисани квасци ће се користити за испитивање утицаја на клијање и раст различитих биљних врста и на тај начин додатно одредити потенцијал за примену у одрживој пољопривреди.

4. Основне хипотезе од којих се полази

У овим истраживањима пошло се од чињенице да великом микробном диверзитету у земљишту доприносе и популације квасаца, али да се о присуству ових еукариотних микроорганизама у нашим земљиштима веома мало зна. Односно, у нашој земљи комплексна изучавања о присуству и улози земљишних квасаца нису вршена.

Квасци брзо расту и имају једноставне захтеве, због чега се они користе као модел системи у биохемији, генетици и молекуларној биологији. Они су први микроорганизми који су искоришћени у производњи пива, хлеба, вина, у биотехнологији, а и даље се користе за добробит човечанства у производњи рекомбинантних протеина и других материјала. Имајући у виду разноврсност квасаца у земљишту и различите улоге које обављају, снабдевању биљака са азотом, фосфором, стварању стимулатора биљног раста, антагонистичког односа према неким фитопатогеним гљивама може се претпоставити да квасци представљају потенцијал за примену у одрживој пољопривреди. Стога ће се у овим истраживањима сагледати потенцијал селекционисаних сојева квасаца из различитих земљишта за примену у одрживој пољопривреди.

5. Материјал и методе које ће се примењивати у истраживању

За упознавање са диверзитетом квасаца у земљишту користиће се земљишта под виноградом – vitisol, према „Класификацији земљишта Југославије“ (Шкорић, А., Филиповски Г., Ћирић, М., 1985) из винограда „Подрума Радовановић“, Винарије Далвина (Струмичко-Радовишко виногорје, Република Македонија) - алувијална земљишта, „Селекта“ – Ниш (песковито земљиште), као и јаловински материјал из „РК Колубаре“.

Испитивање биодиверзитета микроорганизама у различитим земљиштима обухватиће одређивање укупног броја бактерија, рода *Azotobacter* i *Bacillus*, гљива, актиномицета, применом стандардних микробиолошких подлога, методом агарних плоча.

Изолација квасаца из различитих земљишта вршиће се методом накупљања на квашчевој пептон декстрозној подлози (Peptone Dextrose medium) уз додатак ампицилина, на шејкеру при 120 обртаја/мин. на температури од 28⁰С у трајању од 48 сати.

Микробни диверзитет у земљишту одредиће се PCR-DGGE методом, а за директну изолацију укупне ДНК из земљишта, користиће се комерцијални кит ZR SOIL MICROBE DNA Mini Prep, Zymo Research (USA), према процедури произвођача.

Добијање колекција чистих култура квасаца вршиће се комбинацијом стандардних метода за добијање чистих култура микроорганизама, а чистоће ће се проверавити микроскопијом (Leica DMLS, Germany).

Идентификација чистих култура квасаца вршиће се на основу морфолошких особина колонија при расту на различитим подлогама и морфологији ћелија квасаца, као и физиолошких особина применом API AUX 20C система (bioMerieux-Vitek),

Молекуларна идентификација квасаца ће се вршити применом PCR технике.

Испитивање односа квасаца према различитим еколошким условима, температури, рН, ће се вршити стандардним лабораторијским методама. Такође, испитаће се однос и према другим микробним популацијама као и интеракција између различитих квасаца.

Карактеризација ензимске активности извршиће се применом API ZYM (bioMerieux-Vitek);

Испитивање улоге квасаца у солубилизацији нерастворљивих фосфата и трансформације азотних једињења испитаће се методом по Al-Fatih (2005).

Антагонизам према фитопатогеним гљивама *Pythium aphanidermatum* и *Botrytis cinerea* испитаће се применом „двојних култура“ на кромпир декстрозном агару (PDA). Извршиће се селекција изолата који показују антагонизам према патогеним гљивама, посматраће се појава зона инхибиције као и промена морфологије фитопатогених гљива.

За испитивање утицаја сојева квасаца на раст биљака користиће се следеће биљне врсте: слачица (*Sinapis alba* L.), црвена детелина (*Trifolium pretense* L.), сунцокрет (*Helianthus annuus* L.), пшеница (*Triticum vulgare* L.) и зелена салата (*Lactuca sativa*). Утицај ће се пратити у контролисаним условима светлости, температуре и влаге. Пратиће се параметри раста биљака.

6. Списак литературе која ће се користити

Прилог 1

7. Списак објављених научних и стручних радова

Прилог 2

8. Стручност кандидата у области истраживања и биографски подаци

Данка Радић је рођена 08.09.1981. године у Земуну. Основну школу је завршила у Новим Бановцима, а средњу медицинску, смер фармацеутски техничар на Звездари.

Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, одсек прехранбена технологија, технологија биљних производа, уписала је школске 2002/2003. године, а дипломирала 28.04.2010. године са општим успехом 8.56 (осам педесетшест) и оценом 10 (десет) на дипломском раду са темом : " Микроинкапсулација потенцијалних пробиотика техником електростатичке екструзије."

Докторске академске студије студијски програм Пољопривредне науке, модул Мелиорације земљишта, Данка Радић је уписала школске 2010/2011. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду. Налази се на трећој години и положила је седам од осам испита предвиђених програмом докторских студија, са просечном оценом 9, 71.

Тренутно је запослена на Пољопривредном факултету у Земуну. Учесник је пројекта Министарства просвете науке и технолошког развоја Републике Србије: «Биодиверзитет као потенцијал у екоремедијационим технологијама оштећених екосистема, ТР 31080». Године 2011. изабрана у звање истраживач сарадник. Члан удружења микробиолога Србије.

До данас, Данка Радић је објавила укупно 6 научних радова од којих је: 1 објављен у међународном часопису, 4 презентована на међународним скуповима, 1 на националном скупу.

9. Закључак и предлог

Комисија је разматрала поднету пријаву за израду докторске дисертације под насловом: "Биодиверзитет и значај квасаца у одрживој пољопривреди", кандидата Данке Радић дипл.инж. Комисија закључује да су у пријави ове дисертације предложена значајна истраживања из области еколошке микробиологије, која ће кроз молекуларни приступ, омогућити сазнања о диверзитету квасаца у укупном микробном биодиверзитету земљишта. Циљеви и хипотезе од којих кандидат полази правилно су постављени. Предложени програм рада у складу је са наведеним циљевима и хипотезама. Реализацијом предвиђеног програма настаће колекција идентификованих и окарактерисаних сојева земљишних квасаца и кроз њихову проверу као биоконтролних агенаса и биофертилизатора сагледати могућност примене у одрживој пољопривреди. Предложене методе су правилно одабране и поуздане и њиховом применом могуће је донети правилне закључке. Разноврсност предложених метода омогућиће кандидату поређење стандардних микробиолошких метода и молекуларних метода за одређивање биодиверзитета у земљишту.

На основу свега претходно наведеног, а имајући у виду значај познавања микробног биодиверзитета за одрживу пољопривреду и недостатак истраживања о диверзитету квасаца у земљиштима Србије, као и досадашњег рада кандидата, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно- научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, да прихвати овакву оцену и одобри дипл. инж. Данки Радић израду докторске дисертације под измењеним насловом „Биодиверзитет квасаца у земљишту и њихов значај у одрживој пољопривреди“. Комисија је сагласна, а у складу са предлогом кандидата, да ментор при изради ове дисертације буде др Вера Раичевић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

Чланови Комисије:

Др Вера Раичевић, редовни професор
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду

Др Блажо Лалевић, доцент
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду

Др Мирослав Врвић, редовни професор
Хемијски факултет Универзитета у Београду

Прилог 1 Списак литературе која ће се користити

1. Torsvik, V., Sorheim, R., Goksoyr, J., 1996. Total bacterial diversity in soil and sediment communities - A review *Journal of Industrial Microbiology* 17, 170-178.
2. Van Elsas, J.D., Jansson, J.K., Trevors, T. J. 2006. *Modern soil microbiology*, 2nd edition CRC Press Taylor& Francis Group.
3. Garbeva P., van Veen, J.D. van Elsas 2004: Microbial diversity in soil: Selection of Microbial Populations by Plant and Soil Type and Implications for Disease Suppressiveness, *Annual Review of Phytopathology* 42: 243–70
4. Fleet, G. H., 1998. Yeasts in natural habitats. *Food Technology and Biotechnology*, 36, 285–289.
5. Phaff, H. J., Starmer, W.T., 1987. Yeasts associated with plants, insects and soil. In: Rose, A.H., Harrison, J.S. (Eds.) *The Yeasts, Biology of Yeasts*, 2nd edition vol. 1. Academic Press, London, pp. 123-180.
6. Yurkov, A. M., Kemler, M., Begerow, D., 2012. Assessment of yeast diversity in soils under different management regimes, *Fungal ecology* 5, 24-35.
7. Bab'eva, I. P., Moawad, H., 1973. Soil yeasts of the genus *Lipomyces* as soil conditioning agents. *Russian Journal of Soil Science* 8, 430-432.
8. Botha, A. 2011. The importance and ecology of yeasts in soil. *Soil Biology and Biochemistry* 43, 1-8
9. Cloete, K.J., Valentine, A.J., Stander, M.A., Blomerus, L.M., Botha, A., 2009. Evidence of symbiosis between the soil yeast *Cryptococcus laurentii* and a sclerophyllous medicinal shrub, *Agathosma betulina* (Berg.) Pillans. *Microbial Ecology* 57, 624-632
10. Wardle, D.A., Bardgett, R.D., Klironomos, J.N., Setälä, H., van der Putten, W.H., Wall, D.H., 2004. Ecological linkages between aboveground biota. *Science* 304: 1629-1633.
11. Ito, E., Ito, N., 2001. Soil conditioners and soil-ameliorating method. United States Patent issued on August 21, No. US 6,277,167 B1.
12. Eman, Abd El-Monem, A.A., Saleh, M.M.S., Mostaza, E.A.M., 2008. Minimizing the quantity of mineral nitrogen fertilizers on grapevine by using humic acid, organic and biofertilizers. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 4, 46-50
13. Pang, S.F., Lui, A., Goold, G., Chu, A., Wong, W., Li, S., Chan, E., Kwok, I., Cheung, L., 2003. NutriSmart: a fertiliser capable of re-establishing the sustainability of ecosystems and enhancing the productivity of farmland (on line). In: "Solutions for a Better Environment". Proceedings of the 11th Australian Agronomy Conference 2-6 February 2003

14. Al-Falih, A.M., 2006. Nitrogen transformation in vitro by some soil yeasts. Saudi Journal of Biological Sciences 13, 135-140.
15. El-Mehalawy, A.A., Hassanein, N.M., Khater, H.M., Karam El-din, E.A., Youssef, Y.A., 2004: Influence of maize root colonization by the rhizosphere actinomycete and yeast fungi on plant growth and on the biological control of late wil disease. International Journal of Agriculture and Biology 6, 599-605.
16. Al-Falih, A.M., 2005. Phosphate solubilization in vitro by some soil yeasts. Qatar university science journal 25, 119-125.

Прилог 2 Списак објављених научних и стручних радова

1. Петричевић, Ј., Гујаничић, В., **Радих, Д.**, Божић, М., Рудић, Ж., Раичевић, В., Лалевић, Б., The possibility of using macrophytes in Palic Lake sediment remediation, Archives of biological sciences, 64(4) 2012, 1481-1486
2. Милинковић, М., **Радих, Д.**, Лалевић, Б., Голубовић, Ћургуз В., Јовановић, Љ., Спасојевић, И., Раичевић, В., Influence of compost tea on inhibition of growth of phytopathogenic fungi Fusarium oxysporum and Rhizoctonia sp. "International Symposium on Current trends in plant Protection" 2012. Proceedings, 317-320.
3. Петровић, Т., Радуловић, З., **Радих, Д.**, Димитријевић, С., Богићевић, Б., Недовић, В., Nedović, V. 2011: Microencapsulation of potential probiotic lactobacilli by extrusion technique. 11 th International Congress on Engineering and Food (ICEF), Food Process Engineering in a Changing World, Proceedings Vol. II, 825-826, May 22-26, Athens, Greece.
4. Гујаничић, В., Петричевић, Ј., **Радих, Д.**, Раичевић, В., Лалевић, Б., Кљујев, И. Seed germination of different plant species on sewage sludge from coal-field „Kolubara“ (Serbia). International conference NEWENVIRO 2012.; The Book of abstracts, 65
5. **Радих, Д.**, Гујаничић, В., Петричевић, Ј., Раичевић, В., Лалевић, Б., Рудић, З., Божић, М. Macrophytes as remediation technology in improving Ludas lake sediment. International conference NEWENVIRO 2012.; The Book of abstracts, 66
6. Гујаничић, В., Петричевић, Ј., **Радих, Д.**, Раичевић, В., Лалевић, Б., Кљујев, И., Клијавост семена различитих биљака на отпадном муљу из рударског басена Колубара (Србија), Саветовање Одрживи развој града Пожареваца и енергетског комплекса Костолац, 2012, Зборник радова, стр. 142-146.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: **Вера Раичевић**

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Petričević, J., Gujaničić, V., Radić, D., Lalević, B., Božić, M., Rudić, Ž., **Raičević, V.** (2012): The possibility of using macrophytes in Palic Lake sediment remediation, Archives of biological sciences, 64(4), 1481-1486.
2. Lalević, B.T., Jović, J.B., **Raičević, V.B.**, Kljujev, I.S., Kiković, D.D., Hamidović, S.R. (2012): Biodegradation of methyl-tert-butyl ether by Kocuria sp. Hemijska industrija 66(5), 717-722.
3. Lalevic, B., **Raicevic, V.**, Kikovic, D., Jovanovic, L., Surlan-Momirovic, G., Jovic, J., Talaie, A.R., Morina, F. (2012): Biodegradation of MTBE by bacteria isolated from oil hydrocarbons-contaminated environments. International journal of environmental research 6(1), 81-86.
4. Golubovic-Curguz, V., Tabakovic-Tosic, M., Veselinovic, M., **Raicevic, V.**, Drazic, D., Jovanovic, L., Kikovic, D. (2010): The influence of heavy metals on the growth of ectomycorrhizal fungi. Minerva biotechnologica 22(1), 17-22.
5. Forslund, A., Ensink, J.H.J., Battilani, A., Kljujev, I., Gola, S., **Raicevic, V.**, Jovanovic, Z., Stikic, R., Sandei, L., Fletcher, T., Dalsgaard, A. (2010): Faecal contamination and hygiene aspects associated with the use of treated wastewater and canal water for irrigation of potatoes (Solanum tuberosum). Agricultural water management 98(3), 440-450.

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

- (А)** У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.
- Б)** У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51).
- В)** У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.
- Г)** У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

Датум: 02.02.2013.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА