

Биолошки факултет
Број захтева: 15/451-1
Датум: 15.07.2014.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋУ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ПРИРОДНИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду («Гласник Универзитета», број 131/06), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата: **Дражена Д. Вицића, дипломираног биолога.**

КАНДИДАТ:

Дражен Д. Вицић

пријавио је докторску дисертацију под називом:

„Адаптивни одговор врста *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörf., *Cheilanthes marantae* (L.) Domin. и *Seseli rigidum* Waldst. et Kit. на физичко-хемијске услове серпентинитског земљишта“.

из научне области: Еколошке науке.

Универзитет је дана 27.03.2014. године. својим актом под бр. 02 Број: 61206-1357/2-14 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата која је гласила:

„Адаптивни одговор врста *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörf., *Cheilanthes marantae* (L.) Domin. и *Seseli rigidum* Waldst. et Kit. на физичко-хемијске услове серпентинитског земљишта“

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **Дражена Д. Вицића**, образована је на VIII редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду-Биолошког факултета, одржаној 13.06.2014. год, одлуком Факултета под бр. 15/377-13.06.2014. год. у саставу:

Име и презиме члана Комисије	Звање	Научна област
1) Др Марко Сабовљевић	Ванредни професор, Универзитет у Београду- Биолошки факултет	Екологија, биое географија и заштита животне средине
2) Др Милован Стоиљковић	Виши научни сарадник, Универзитет у Београду- Институт за нуклеарне науке „Винча“	Атомска оптичка спектроскопија
3) Др Бранка Стевановић	Редовни професор у пензији, Универзитет у Београду- Биолошки факултет	Екологија, биое географија и заштита животне средине

Наставно-научно веће Биолошког факултета Универзитета у Београду прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: Дражена Д. Вицића, на IX редовној седници одржаној 15. јула 2014. године.

Декан Биолошког факултета

Проф. др Јелена Кнежевић-Вукчевић

Прилог:

1. Извештај Комисије са предлогом.

2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању извештаја



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Студентски трг 16
11000 БЕОГРАД
Република СРБИЈА
Тел: +381 11 2186 635
Факс: +381 11 2638 500
Е-пошта: dekanat@bio.bg.ac.rs

15/451-15.07.2014.

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 59. став 1. тачка 1. Статута Универзитета у Београду-Биолошког факултета, Наставно-научно веће Факултета, на IX редовној седници одржаној 15.07.2014. године, донело је

О Д Л У К У

Прихвата се Извештај Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата:

Дражена Д. Вицића, под називом:

„Адаптивни одговор врста *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörf., *Cheilanthes marantae* (L.) Domin. и *Seseli rigidum* Waldst. et Kit. на физичко-хемијске услове серпентинитског земљишта“.

Универзитет је дана 27.03.2014. године. својим актом под бр. 02 Број: 61206-1357/2-14 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације:

Б1. Радови у часописима међународног значаја: (М23):

1. **Vicić DD**, Stoiljković MM, Bojat NČ, Sabovljević MS, Stevanović BM (2014) Physiological tolerance mechanisms of serpentine tolerant plants from Serbia. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 69 (3): 185-195.
2. **Vicić DD**, Stoiljković MM, Ninkov JM, Bojat NČ, Sabovljević MS, Stevanović BM (2014) Dynamics of soil chemistry in different serpentine habitats from Serbia. *Journal of Serbian Chemical Society*. doi:10.2298/JSC130917028V

Декан Биолошког факултета

Проф. др Јелена Кнежевић-Вукчевић

Доставити:

- Универзитету у Београду,
- докторанту,
- Стручној служби Факултета.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На VIII редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 13.06.2014. године, прихваћен је извештај ментора др Марка Сабовљевића и др Милована Стоиљковића о урађеној докторској дисертацији Дражена Вицића, под насловом „Адаптивни одговор врста *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörf., *Cheilanthes marantae* (L.) Domin. и *Seseli rigidum* Waldst. et Kit. на физичко-хемијске услове серпентинитског земљишта“, и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: др Марко Сабовљевић, ванредни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Милован Стоиљковић, виши научни сарадник Института за нуклеарне науке "Винча" Универзитета у Београду, и др Бранка Стевановић, редовни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду у пензији.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидата и Већу подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Општи подаци о докторској дисертацији:

Докторска дисертација Дражена Вицића под насловом „Адаптивни одговор врста *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörf., *Cheilanthes marantae* (L.) Domin. и *Seseli rigidum* Waldst. et Kit. на физичко-хемијске услове серпентинитског земљишта“ садржи 180 страна текста у оквиру 8 поглавља са 83 слике и 16 табела.

Докторска дисертација обухвата следећа поглавља: Увод (35 страна); Циљеви рада (2 стране); Материјал и методе (24 стране); Резултати (укупно 28 страна) у којима су издвојена потпоглавља: Физичке и хемијске карактеристике земљишта (12 страна), Акумулација и алокација метала код истраживаних врста (3 стране), Сезонско варирање садржаја метала у листовима одабраних врста (3 стране), Сезонско варирање количине фотосинтетичких пигмената у листовима (6 страна), Сезонско варирање интензитета фотосинтезе код *H. sendtneri* (2 стране), Ендомикоризне симбиозе истраживаних врста (2 стране); Дискусија (укупно 48 страна) са поглављима: Физичко-хемијске одлике земљишта и њихова улога у развоју едафских услова станишта (16 страна), Алокација метала у различите органе истраживаних врста (14 страна), Сезонска динамика садржаја минералних елемената у листовима (7 страна), Сезонска динамика ефикасности фотосинтетичког апарата (8 страна), Присуство и улога микоризе (3 стране); Закључак (6 страна), Литература (19 страна са 207 референци) и Прилози (18 страна). Поред тога, дисертација садржи Резиме на српском (4 стране) и енглеском језику (4 стране) у којима је дат кратак приказ резултата до којих је кандидат дошао током свог истраживачког рада. На крају дисертације су приложена следећа документа: Биографија аутора, Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјава о коришћењу (4 стране).

Докторска дисертација је урађена је на Катедри за екологију и географију биљака, Биолошког факултета Универзитета у Београду, Лабораторији за физичку хемију

Института за нуклеарне науке "Винча" Универзитета у Београду, и Лабораторији за земљиште Института за ратарство и повртарство у Новом Саду.

Анализа докторске дисертације

У поглављу **Увод** дати су основни појмови који се односе на порекло и физичко-хемијске одлике ултрамафичних стена које представљају геолошку подлогу на серпентинитским стаништима. Описан је типичан хемијски садржај стена који генерише стресне услове у земљишту. На основу физичких, хемијских и биолошких карактеристика земљишта објашњена је вишеструка стресност серпентинитских станишта. Кандидат је указао на значај и утицај земљишта на адаптације биљака и могућност њихове едафске специјализације, као и на појаву ендемизма на серпентинитским стаништима. У оквиру посебног потпоглавља приказана је дистрибуција и карактеристике серпентинитских станишта на Балканском полуострву. На крају уводног поглавља дате су опште одлике испитиваних биљних врста: облигатне серпентинофите *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörfll., индикаторске серпентинофите *Cheilanthes marantae* (L.) Domin., као и факултативне серпентинофите *Seseli rigidum* Waldst. et Kit.

Основни **Циљ рада** ове докторске дисертације био је дефинисање односа три испитиване биљне врсте према физичко-хемијским карактеристикама земљишта и могућност опстанка на вишеструко стресним серпентинитским стаништима. Реализација постављеног циља остварена је: а) анализом физичко-хемијских карактеристика земљишта у ризосфери истраживаних биљака на три изабрана серпентинитска и једном кречњачком станишту; б) анализом акумулације минералних елемената у различите органе истраживаних биљака, да би се утврдио тип алокације метала и нутријената, како оних дефицијентних, тако и оних присутних у повећаним концентрацијама у серпентинитским земљиштима; в) утврђивањем сезонских промена количине минералних елемената у листовима проучаваних биљака; г) утврђивањем динамике сезонских промена садржаја хлорофила и каротеноида у листовима ових биљака у складу са промена климатских услова на стаништима; д) утврђивањем сезонске динамике интензитета евапотранспирације, стоматерне проводљивости и фотосинтезе код врсте *H. sendtneri* са два различита серпентинитска станишта; њ) одређивањем присуства ендомикоризне симбиозе на кореновима (или ризому) истраживаних биљака.

У поглављу **Материјал и методе** детаљно су описани локалитети у Западној Србији са којих су узоркована земљишта и јединке истраживаних биљака – три локалитета са серпентинитском (Брђанска клисура, клисура Ђетиње, Равник) и једно са кречњачком геолошком подлогом (Овчар Бања). Затим су прецизно описане лабораторијске методе којима је анализирано земљиште, и то: анализа гранулометријског састава, рН вредности, количине слободног калцијум-карбоната (Шајблеровим калциметром), садржаја органске супстанце (методом по Тјурину), анализа водног капацитета и капацитета размене катјона у земљишту, и одређивање садржаја фосфора и калијума (амонијум-лактатном екстракцијом), азота, сумпора, угљеника и укупног органског угљеника (CHNS анализатором). Детаљно су описане и методе за екстракцију укупног садржаја минералних елемената из земљишта (екстракцијом царском водом), као и поступак секвенцијалне екстракције њихових шест фракција различите доступности (по Zeien-Brümmer-у). Дат је приказ уређаја за квантификацију садржаја метала техником оптичке емисионе спектрометрије са индуктивно спрегнутом плазмом (ICP-OES), којом су анализирани раствори земљишта и раствори биљног материјала. Поглавље се наставља детаљним описом начина узорковања и обраде биљног материјала за: а) елементарну анализу органа три врсте; б) екстракцију етанолом и спектрофотометријско квантификовање садржаја фотосинтетичких пигмената у листовима; в) бојење коренова испитиваних врста трипан-плавим и посматрање микоризних симбиоза под микроскопом.

Описана је и процедура *in situ* мерења интензитета евапотранспирације, стоматерне проводљивости и фотосинтезе помоћу мобилног анализатора размене гасова CIRAS-2. На крају овог поглавља описане су статистичке методе коришћене за анализу и обраду добијених резултата: анализа варијансе (One-Way ANOVA), коефицијент линеарне корелације (Pearson product-moment correlation coefficient), и анализа основних компоненти (Principal Components Analysis).

У поглављу **Резултати** су графички, табеларно и кроз текст приказани исходи анализа. У потпоглављу **Физичке и хемијске карактеристике земљишта** анализе су показале да су три серпентинитска земљишта благо кисела (6,2–6,5), да имају грубу текстуру (са око 80 % крупног и ситног песка), као и да се садржај органске супстанце у земљишту повећава од клисуре Ћетиње (3,7 %), преко Брђанске клисуре (7,4 %), до вредности одређених на локалитету Равник (9 %). На сличан начин је испољен градијент пораста вредности водног капацитета у земљишту са ова три локалитета (70,4%→93,5%→109,3%). У процентуалној заступљености фракција метала различите доступности уочена је велика сличност између три серпентинитска земљишта. Кречњачко земљиште са локалитета Овчар Бања највише се разликовало од серпентинитских земљишта према укупном садржају готово свих испитиваних метала, као и према укупном садржају њихових доступних количина. Графички је приказана статистичка *анализа основних компоненти* на основу које је показано да серпентинитска станишта међусобно највише варирају према првој основној компоненти (PC1) која објашњава 46,1 % укупне варијансе, а коју дефинишу количине фосфора, калијума, сумпора, азота, укупног органског угљеника и органске супстанце у земљишту. Кречњачко земљиште се у односу на серпентинитска значајније издвајало према другој основној компоненти (PC2), која је објашњавала додатних 32,8 % укупне варијансе и била дефинисана сумама доступних Са, Си и Zn.

У потпоглављу **Акумулација и алокација метала код истраживаних врста** показано је да *H. sendtneri* изузетно ефикасно апсорбује калцијум из земљишта и транслоцира га у листове, у којима концентрације достижу вредности између 12 204 и 23 339 mg kg⁻¹. Моларни однос Mg:Са у свим органима ове врсте није био виши од 0,6. Показана је транслокација алуминијума у листове у које је акумулирано 58–67 mg kg⁻¹, док су апсорбоване количине већине других метала биле мале и указивале су на преваходну адаптацију биљке ексклузијом. Код папрати *S. marantae* су значајно веће количине Са, Mg, Al, Mn, Fe, Ni, Sr и Сг детектоване у ризому него у листовима, што је указало на секвестрацију њихових умерених количина у ризом. У лискама фрондова су одређене највише количине бакра (6,8–9 mg kg⁻¹) и цинка (17,4–26,6 mg kg⁻¹), чиме је показана њихова транслокација. Код врсте *S. rigidum* примећена је снажна апсорпција калцијума из серпентинитског земљишта и његова транслокација у листове (фактор биоакумулације > 5), док је на кречњачком земљишту снажна апсорпција и транслокација примећена за магнезијум (фактор биоакумулације > 4). Због оваквих резултата апсорпције и транслокације, фолијарни однос Mg:Са код јединки обе популације *S. rigidum* био је у распону 0,32–0,66.

У потпоглављу **Сезонско варирање садржаја метала у листовима одабраних врста** указано је на континуирану сезонску акумулацију Mn (30,4–32,2–38,8 mg kg⁻¹) код врсте *H. sendtneri* из Брђанске клисуре, док је сезонска акумулација Al (52,4–57,9–59 mg kg⁻¹) била значајна на локалитету Равник. Смањење концентрација утврђено је за Fe у Брђанској клисури (85–78–55 mg kg⁻¹), и Со на локалитету Равник (5,3–0,9–nd mg kg⁻¹). Врста *S. marantae* је на оба локалитета у лискама фрондова показала тенденцију благог сезонског повећања количина Са, Mg и Sr, и тенденцију смањења Си, Сг и Ni. Сезонско варирање концентрација сваког испитаног елемента у листовима врсте *S. rigidum* било је различито код јединки из популација са едафски различитих станишта. Код јединки са

серпентинитског станишта сезонско варирање Са било је врло мало (9095–9521–9707 mg kg⁻¹), док је за Mg утврђено смањење (3156–3689–2014 mg kg⁻¹). Код јединки са кречњачког станишта Mg није значајно варирао током вегетацијске сезоне (2299–2605–2369 mg kg⁻¹), а количина Са се повећавала (7 802–13 615–14 796 mg kg⁻¹).

На основу резултата изложених у потпоглављу **Сезонско варирање количине фотосинтетичких пигмената у листовима** показано је да су се количине хлорофила *a* и *b* код *H. sendtneri* смањивале током сезоне, како на станишту Брђанске клисуре (8,55–6,96–4,28 μg mg⁻¹), тако и на станишту Равник (13,57–7,56–5,21 μg mg⁻¹). Код *C. marantae* су значајне количине оба хлорофила и укупних каротеноида детектоване једино у пролећном периоду, док су у летњем и јесењем периоду констатоване вишеструко мање количине, које су указивале на неактивност ове поикилохидричне папрати. Код врсте *S. rigidum* су највеће разлике у количинама укупних хлорофила одређене у пролећној сезони, како у Брђанској клисури (5,65 μg mg⁻¹), тако и у Овчар Бањи (4,45 μg mg⁻¹). У летњем и пролећном периоду количине хлорофила су биле сличније, али не и количине укупних каротеноида у листовима две популације, јер је код серпентинитске популације током целокупне вегетацијске сезоне садржај био већи него код кречњачке популације.

У потпоглављу **Сезонско варирање интензитета фотосинтезе код *H. sendtneri*** показано је да је фотосинтеза код јединки са отвореног станишта Брђанске клисуре била најинтензивнија у пролећном периоду (16 μmol m² s⁻¹), а за четвртину нижа у летњем периоду (11,4 μmol m² s⁻¹). У пролећној и летњој сезони није било значајног варирања интензитета фотосинтезе код популације са локалитета Равник (9,4–9,6 μmol m² s⁻¹), али је током јесењег периода интензитет фотосинтезе тамо био троструко виши (2,6 μmol m² s⁻¹) него код јединки из Брђанске клисуре (0,9 μmol m² s⁻¹).

Анализе приказане у потпоглављу **Ендомикоризне симбиозе истраживаних врста** потврдиле су присуство везикуларно-арбускуларних микоризних гљива у кореновима проучаваних цветница, као и у ризому папрати. Степен микоризације код *H. sendtneri* износио је 50–78,6 %, код *C. marantae* 40–50 %, а код *S. rigidum* 33,3–42,9 %.

У поглављу **Дискусија**, добијени резултати су критички дискутовани, као и упоређивани са актуалним подацима из литературе која се односила на истраживања различитих биљних врстама у сличним условима средине, али на различитим локалитетима и областима у свету и на Балканском полуострву. На основу констатованих физичко-хемијских одлика испитиваних серпентинитских земљишта утврђен је градијент њихове различите развијености, упркос генерално врло плитком вертикалном земљишном профилу. На оваквом плитком, слабо развијеном, крупногранулисаном земљишту сушни услови су веома изражени, а количина неопходних минералних макронутријената, пре свега фосфора и калијума, веома ниска. Секвенцијалном екстракцијом је установљено да се највећи део доступног калцијума налази у водорастворивој фракцији, чиме је указано на важност задржавања воде у земљишту. Повећање водног капацитета је било могуће на оном серпентинитском станишту на којем је било веће количине органске супстанце, а с тим је уследило и снижавања, тачније ублажавања, неповољног односа Mg:Са.

Кандидат је образложио значај утврђених количина 14 елемената у земљишту, указујући на њихов потенцијални утицај на едафске услове станишта. Компаративном анализом физичко-хемијских одлика земљишта на кречњачком локалитету показане су најзначајније разлике овог у односу на серпентинитска земљишта, пре свега у укупној и доступној количини такорећи свих анализираних минералних елемената. Подаци о акумулацији и алокацији магнезијума и калцијума облигатне серпентинофите *H. sendtneri* показали су да ова врста изузетно ефикасно апсорбује калцијум из земљишта, те у свим органима одржава однос Mg:Са испод 0,6. Иначе, ексклузија је била ефикасан адаптивни одговор ове врсте у односу на већину других метала из земљишта. Поикилохидрична серпентинитска папрат *C. marantae* се одликовала истим односом магнезијума и

калцијума (> 1) у подземним и надземним органима, док је у ризому складиштила неке од анализираних елемената. *Seseli rigidum* врло ефикасно апсорбује и транслоцира Ca на серпентиниту, а Mg на кречњаку, тако да је однос Mg:Ca у листовима сличан на оба станишта ($< 0,7$). Праћење сезонске динамике минералног садржаја код *H. sendtneri* указало је на могућност ресорпције калцијума из старих листова у корен. Врста *S. rigidum* се одликовала различитом сезонском апсорпцијом калцијума и магнезијума на едафски различитим стаништима. Сезонска динамика садржаја фотосинтетичких пигмената и *in situ* анализа интензитета фотосинтезе показале су ефикасно прилагођавање *H. sendtneri* интензивној инсолацији на ксеротермном серпентинитском станишту, где је најефикасније фотосинтетисала у пролећном периоду. *Cheilanthes marantae* је једино у пролећном периоду била фотосинтетички активна, јер је већ на почетку лета прешла у стање анабиозе. Јединке *S. rigidum* из серпентинитске популације су се одликовале већим садржајем хлорофила и каротеноида него јединке са кречњака, што је указивало на њихову бољу прилагођеност сушним и топлим условима серпентинитског станишта. Код свих испитаних јединки све три биљне врсте констатована микориза, што указује на адаптивне предности симбиозе ових врста са гљивама везаним за недостатак фосфора и ниску влажност земљишта на испитаним стаништима.

У поглављу **Закључци** кандидат јасно износи низ закључка проистеклих из добијених резултата. Одговарајући на постављене циљеве и задатке ове докторске дисертације, он издваја следеће важне констатације: 1. Серпентинитско земљиште може да подржи различите вегетацијске типове, оскудну зељасту вегетацију, псеудостепу, четинарску шуму; 2. Земљишта, упркос развоју вегетације, су плитка и крупнозрна што их чини подложним суши; 3. Разлагање органске супстанце у серпентинитском земљишту је чак и у условима боље развијене (бујније) вегетације успорено и земљиште остаје дефицитарно макронутријентима; 4. Ублажавање односа Mg:Ca у серпентинитским земљиштима превасходно је резултат повећања капацитета задржавања воде због раста количине органске супстанце, а не директно повећања количине калцијума садржаног у органској супстанци у земљишту; 5. Висок садржај метала не варира значајно између три серпентинитска станишта што не утиче на екстремност едафских услова међу њима; 6. Најзначајније разлике кречњачког у односу на серпентинитска земљишта установљене су у количини и доступности елемената, посебно тешких метала; 7. *Halacsya sendtneri* је врло ефикасна у апсорпцији и транслокацији већих количина калцијума у листове, као и ексклузији земљишних метала; ова врста је такође добро адаптирана на интензивне светлосне услове на станишту; 8. За папрат *C. marantae* је мању важност имао однос калцијума и магнезијума у земљишту, а већу важност рудиментарност каменитог станишта; 9. Могућност различите адаптације на садржај минералних елемената, различити фактори биоакумулације, као и промене у садржају фотосинтетичких пигмената указују на више-мање јасну специјализацију *S. rigidum* из популација на различитим геолошким подлогама на едафске екотипове ове врсте.

У поглављу **Литература** дат је списак од 207 цитираних библиографских јединица. Коришћени су релевантни и обимни литературни наводи, што указује на студиозан приступ аутора анализи резултата ове докторске дисертације.

У поглављу **Прилози**, кандидат је дао клима-дијаграме обрађених локалитета, табеларне и графичке приказе који се односе на резултате анализа земљишта и биљног материјала, и који доприносе јасноћи укупног изношења резултата и њиховој аргументацији.

БИБЛИОГРАФИЈА

Радови и конгресна саопштења из уже научне области:

Радови у часописима међународног значаја

Радови у међународним часописима (M23):

1. **Vicić DD**, Stoiljković MM, Bojat NČ, Sabovljević MS, Stevanović BM (2014) Physiological tolerance mechanisms of serpentine tolerant plants from Serbia. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 69(3): 185-195.
2. **Vicić DD**, Stoiljković MM, Ninkov JM, Bojat NČ, Sabovljević MS, Stevanović BM (2014) Dynamics of soil chemistry in different serpentine habitats from Serbia. *Journal of the Serbian Chemical Society*. doi:10.2298/JSC130917028V
3. Kabaš E, Batanjski V, Glasnović P, **Vicić D**, Tanasković A, Kuzmanović N, Lakušić D, Šinžar-Sekulić J (in press) Towards detecting bioclimatic niche – spatial distribution modelling in four maple species (*Acer* spp.). *Acta Botanica Croatica*.

Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33):

1. **Vicić DD**, Bojat NČ, Polavder S, Stoiljković MM, Jurišić B (2012) Serbia's ultramafic rocks and the resulting soil as natural resources. 2nd International symposium on natural resources management; Gamzigradska Banja, Srbija, 24-25. maj
2. **Vicić DD**, Bojat NČ, Stevanović BM (2012) Serpentine soils in Serbia as a resource for research in plant ecology and evolution. 2nd International symposium on natural resources management; Gamzigradska Banja, Srbija, 24-25. maj
3. **Vicić DD**, Jurišić B, Bojat NČ (2012) Remedijacija i korišćenje zemljišta degradiranog industrijskim i energetskim procesima. 17th International symposium on biotechnology; Čačak, Srbija, 6-7. april
4. Bojat NČ, Polavder SM, Grujičić LJ, **Vicić DD**, Bogojević S (2012) Paleoecological conditions for zeolite formation and zeolite deposits in Serbia. 2nd International symposium on natural resources management; Gamzigradska Banja, Srbija, 24-25. maj
5. Jurišić B, Galonja Coghill T, Stevović S, **Vicić DD**, Bojat NČ (2012) Influence of environmental factors on spreading of *Amorpha fruticosa* L. in the floodplain forests in Ravni Srem (Serbia). Proceedings of the International Conference, NEWENVIRO, New approaches for assessment and improvement of environmental status in Balkan region: interactions between organisms and environment; Sremska Kamenica, Srbija, 28-30. maj

Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34):

1. **Vicić DD**, Stevanović BM, Stoiljković MM, Sabovljević MS (2013) How does the obligate serpentinophyte *Halacsysa sendtneri* regulate Ca²⁺ uptake in harsh environments? 1st International conference on plant biology and 20th Symposium of the Serbian Plant Physiology Society; Subotica, Srbija, 4-7. jun
2. **Vicić D**, Jakovljević K, Kuzmanović N, Batanjski V, Stevanović B, Stevanović V (2011) Serpentine of the central Balkans: a retrospective and ongoing research. 7th International conference on serpentine ecology, Promoting awareness of serpentine biodiversity; Coimbra, Portugal, 12-16. jun

Часописи националног значаја

Рад у часопису националног значаја (M52):

1. **Vicić DD**, Stoiljković MM, Jurišić B, Polavder S, Bojat NČ (2013) Tissue Mg:Ca ratio in *Teucrium montanum* L. from serpentine soils of Serbia. *Zemljište i biljka* 62(1): 31-38.
2. **Vicić DD**, Stoiljković MM, Jurišić B, Polavder S, Bojat NČ (2013) Content and allocation of nickel, chromium, cobalt, copper and zinc in *Teucrium montanum* L. from serpentine habitats in Serbia. *Acta Agriculturae Serbica* 18(36): 101-110.

Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја

Саопштења са скупова националног значаја штампана у целини (M63):

1. **Vicić D**, Stevanović B, Bojat NČ (2011) Phytoaccumulation of cadmium from contaminated soil into the aboveground parts of sunflower and rye. Druga regionalna naučno-stručna konferencija „Zaštita životne sredine u industriji, rudarstvu i energetici“; Zlatibor, Srbija, 2-4. mart

Саопштења са скупова националног значаја штампана у изводу (M64):

1. Kabaš E, Batanjski V, **Vicić D**, Tanasković A, Šinžar-Sekulić J, Lakušić D (2010) Cenoekološka diferencijacija vrsta *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L. i *A. tataricum* L. u Srbiji. 10th Symposium on the flora of Southeastern Serbia and neighboring regions; Vlasina, Srbija, 17-20. jun

Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације:

Радови у часописима међународног значаја

Радови у међународним часописима (M23):

3. **Vicić DD**, Stoilković MM, Bojat NČ, Sabovljević MS, Stevanović BM (2014) Physiological tolerance mechanisms of serpentine tolerant plants from Serbia. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 69 (3): 185-195.
4. **Vicić DD**, Stoilković MM, Ninkov JM, Bojat NČ, Sabovljević MS, Stevanović BM (2014) Dynamics of soil chemistry in different serpentine habitats from Serbia. *Journal of the Serbian Chemical Society*. doi:10.2298/JSC130917028V

Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33):

1. **Vicić DD**, Bojat NČ, Polavder S, Stoilković MM, Jurišić B (2012) Serbia's ultramafic rocks and the resulting soil as natural resources. 2nd International symposium on natural resources management; Gamzigradska Banja, Srbija, 24-25. maj
2. **Vicić DD**, Bojat NČ, Stevanović BM (2012) Serpentine soils in Serbia as a resource for research in plant ecology and evolution. 2nd International symposium on natural resources management; Gamzigradska Banja, Srbija, 24-25. maj

Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34):

1. **Vicić DD**, Stevanović BM, Stoilković MM, Sabovljević MS (2013) How does the obligate serpentinophyte *Halacsysa sendtneri* regulate Ca²⁺ uptake in harsh environments? 1st International conference on plant biology and 20th Symposium of the Serbian Plant Physiology Society; Subotica, Srbija, 4-7. jun
2. **Vicić D**, Jakovljević K, Kuzmanović N, Batanjski V, Stevanović B, Stevanović V (2011) Serpentine of the central Balkans: a retrospective and ongoing research. 7th International conference on serpentine ecology, Promoting awareness of serpentine biodiversity; Coimbra, Portugal, 12-16. jun

МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Докторска дисертација **Дражена Д. Вицића** под насловом „Адаптивни одговор врста *Halacsysa sendtneri* (Boiss.) Dörf., *Cheilanthes marantae* (L.) Domin. и *Seseli rigidum*

Waldst. et Kit. на физичко-хемијске услове серпентинитског земљишта“ чији смо приказ дали у извештају, представља значајан допринос познавању и разјашњењу физичко-хемијских одлика стресогених серпентинитских станишта и адаптивног потенцијала биљака које у таквим, едафским и специфичним климатским условима средине опстају. У оквиру своје докторске дисертације кандидат је веома детаљно анализирао и презентовао механизме усвајања хемијских елемената од стране изабраних серпентинофита, њихов транспорт, акумулацију или одлагање у подземним или надземним деловима биљке пружајући на тај начин одговоре на начин и могућности прилагођавања одабраних врста биљака на неповољне услове минералног режима њихових станишта. Стога се може рећи да докторска дисертација **Дражана Вицића** садржи оригиналне податке који пружају свеобухватнији увид у едафске специфичности серпентинитских станишта, комплексну екологију серпентинофита и могућности диверзификације едафских екотипова код врста које опстају на различитим геолошким супстратима.

У изради дисертације кандидат је показао изузетан степен самосталности, применио је одговарајуће, савремене и разноврсне методе истраживања и обраде добијених резултата, као и јасан критички осврт на резултате и постојеће литературне податке. На тај начин је показао добро познавање научне проблематике, зрелост у презентацији резултата и укупној реализацији задатих циљева истраживања.

На основу свега изложеног Комисија са задовољством предлаже Наставно-Научном Већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати овај Извештај и одобри кандидату **Дражену Д. Вицићу** јавну одбрану докторске дисертације под насловом „Адаптивни одговор врста *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörf., *Cheilanthes marantae* (L.) Domin. и *Seseli rigidum* Waldst. et Kit. на физичко-хемијске услове серпентинитског земљишта“.

КОМИСИЈА:

У Београду, 30.06.2014. године.

др Марко Сабовљевић, ванредни професор
Биолошког факултета Универзитета у Београду

др Милован Стоиљковић, виши научни сарадник
Института за Нуклеарне науке “Винча” Универзитета у Београду

др Бранка Стевановић, редовни професор
Биолошког факултета Универзитета у Београду у пензији