

Наставно – научном већу Хемијског факултета Универзитета у Београду

На седници Наставно-научног већа Хемијског факултета Универзитета у Београду, одржаној 09. фебруара 2017. године, изабрани смо за чланове Комисије за оцену испуњености услова и оправданости теме докторске дисертације Тијане Милићевић, мастер хемичара, предложене под називом:

„Интегрисани приступ истраживању потенцијално токсичних елемената у систему земљиште–биљка–ваздух: биодоступност, биомониторинг и биомагнетизам“

На основу разматрања предложене теме за израду докторске дисертације, Наставно-научном већу Хемијског факултета Универзитета у Београду подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

А) Биографски подаци

Тијана Д. Милићевић рођена је 23. јануара 1989. године у Крушевцу, Република Србија. Основне академске студије на Катедри за примењену хемију Хемијског факултета Универзитета у Београду (смер: хемија животне средине) уписала је школске 2008/09. године. Дипломирала је 24.09.2012. године са просечном оценом 7,81 и оценом 10 на завршном раду.

Мастер академске студије на Катедри за примењену хемију Хемијског факултета Универзитета у Београду (смер: мастер хемичар) уписала је школске 2012/13. године. Мастер рад под називом „*Поређење различитих типова екстракционих средстава за изоловање елемената који су лакодоступни биљкама*“ одбранила је 08.10.2013. године са оценом 10. Просечна оцена на мастер студијама је 9,75. Током школске 2013/14. уписала је Студије за иновацију (специјализацију) знања из области Еколошко право на Правном Факултету Универзитета у Београду и одбранила завршни рад са оценом 10.

На Катедри за примењену хемију Хемијског факултета у Београду, школске 2014/15. године, уписала је докторске академске студије и до сада положила све испите са просечном оценом 10 и одбранила све истраживачке радове предвиђене планом студијског програма Хемија. Истраживања обухваћена предложеном докторском дисертацијом изводе се у оквиру пројекта „*Истраживање климатских промена и њихов утицај на животну средину - праћење утицаја, адаптација и ублажавање*“ (бр. ИИИ43007) финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Током 2014. године је учествовала у реализацији два пројекта: едукативног пројекта „*Мој град – Зеленград*“ у организацији фондације „*Ecotopia*“ који је подржан од стране Секретеријата за заштиту животне средине Града Београда и истраживачког пројекта „*Биомониторинг тешких метала у ваздуху дуж главних саобраћајница града Београда*“ (под руководством др Мире Аничих Урошевић) подржаном од компаније НИС а.д. и Града Београда.

Госпођица Тијана је добитница стипендије Европске Комисије за усавршавање у иностранству (Еразмус+), на Катедри за биоинжењерство Природно-математичког факултета Универзитета у Антверпену, Белгија (*Departement of Bioscience Engineering*,

Faculty of Sciences, University of Antwerp, Antwerp, Belgium). Такође, добитница је награде коју додељује Швајцарска национална фондације за развој науке у оквиру програма подршке учешћа младих истраживача на међународном скупу *The International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements ICOBTE*, који се одржава 16–21. јула 2017. године, у Цириху, Швајцарска. У периоду од 2012 – 2015. године, учествовала је у организацији еколошких пројеката првог еколошког фонда у Србији „Ecotopia“.

Б) Библиографија категорисана према критеријумима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

Мастер рад:

Тијана Милићевић: „Поређење различитих типова екстракционих средстава за изоловање елемената који су лакодоступни биљкама“, Хемијски факултет, Универзитет у Београду, 2013.

(M_{21a}) Радови у међународним часописима изузетних вредности:

G. Vuković, M. Aničić Urošević, S. Škrivanj, **T. Milićević**, D. Dimitrijević, M. Tomašević, A. Popović, *Moss bag biomonitoring of airborne toxic element decrease on a small scale: a street study in Belgrade, Serbia*, *Science of the Total Environment*, 2015, 542, 394 – 403 (IF: 3.698).

(M₂₁) Радови у врхунским међународним часописима:

1. **T. Milićević**, D. Relić, S. Škrivanj, Ž. Tešić, A. Popović; *Assessment of major and trace element bioavailability in vineyard soil applying different single extraction procedures and pseudo-total digestion*, *Chemosphere*, 2017, 171, 282–293 (IF: 4.099).

(M₃₃) Радови саопштени на скуповима од међународног значаја штампани у целини:

1. **T. Milićević**, D. Relić, G. Vuković, M. Perišić, D. Majstorović, M. Aničić Urošević, A. Popović, *Survey of potentially toxic element pollution of the vineyard soil* (poster presentation), 13th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Physical Chemistry 2016, September 26 – 30, 2016, Belgrade, Serbia, *Proceedings*, pp. 739 – 742.

2. G. Vuković, M. Aničić Urošević, S. Škrivanj, **T. Milićević**, D. Dimitrijević, M. Tomašević, A. Popović, *Upgrade of micro-scale siting of airborne toxic elements by moss bag technique: crossroad, two- and one-lane street study* (poster presentation), 5th International WeBIOPATR Workshop & Conference, October 14 – 16, 2015, Belgrade, Serbia, *Proceedings*, pp. 48 – 53.

(M₃₄) Радови саопштени на скуповима од међународног значаја штампани у изводу:

1. **T. Milićević**, D. Relić, G. Vuković, S. Škrivanj, A. Popović, M. Aničić Urošević: *Grapevine accumulation of potentially toxic elements from vineyard soil* (poster presentation), 18th International Conference on Heavy Metals in the Environment, September 12 – 15, 2016, Ghent, Belgium, *Book of abstracts*, p. 415.

2. M. Aničić Urošević, G. Vuković, **T. Milićević**, K. Vergel, M. Frontasyeva, M. Tomašević, A. Popović, *Moss bag biomonitoring of airborne toxic element decrease on a small scale: crossroad and two - and one - lane street study*, 29th ICP Vegetation Task Force Meeting, February 29 – March 4, 2016, Dubna, Russian Federation, Book of abstract, p. 40.
3. **T. Milićević**, D. Relić, A. Popović, *Correlation between macro- and microelements isolated from the vineyard soil by different extractant methods* (poster presentation), 7th Symposium Chemistry and Environmental Protection, June 12 – 15, 2015, Palić, Serbia, Book of Abstracts, pp. 229 – 230.
4. **T. Milićević**, D. Relić, A. Popović, *Assesment of CH₃COOH, Na₂EDTA, CaCl₂, NH₄NO₃ and distilled water extraction procedures and microwave digestion for leaching of macro- and microelements from vineyard soil* (poster presentation), 7th Symposium Chemistry and Environmental Protection, June 12 – 15, 2015, Palić, Serbia, Book of Abstracts, pp. 252 – 253.
5. G. Vuković, M. Aničić, **T. Milićević**, M. Tomašević, S. Škrivanj, A. Popović, *Moss-bag biomonitoring of small-scale decline in toxic element content: crossroad, two- and one-lane street study* (poster presentation), 7th Symposium Chemistry and Environmental Protection, June 12 – 15, 2015, Palić, Serbia, Book of Abstracts, pp. 192 – 193.
6. **T. Milićević**, D. Relić, A. Popović, *Determination of bioavailable macro- and microelements from agricultural soil using different extractants* (poster presentation), Book of Abstracts, European Geoscience Union General Assembly, April 12 – 17, 2015, Vienna, Austria, Geophysical Research Abstracts, Vol. 17, EGU2015 – 1138.

Ц) Образложење теме

1) Научна област:

Хемија – хемија животне средине

2) Предмет рада:

Земљиште представља главну средину у којој се депонују загађујуће супстанце из ваздуха које потичу из локалних и регионалних извора загађења. Истовремено, земљиште је извор емисије истих у ваздух процесом ресуспензије. Земљиште у пољопривредним областима је нарочито изложено локалном загађењу које потиче од различитих агрохемијских третмана. Дуготрајна примена пестицида и минералних ђубрива често узрокује прекорачење дозвољених вредности прописаних законским регулативама о квалитету земљишта у Републици Србији. Повећана концентрација загађујућих супстанци у земљишту које се користи за пољопривредну производњу представља опасност по здравље људи њиховим укључивањем у ланац исхране преко система земљиште–биљка. Пренос истих из земљишта у различите делове биљке може негативно да утиче на њен раст и развој, као и на квалитет плода. Такође, загађујуће супстанце у земљишту могу утицати на раднике који су директно изложени земљишту (оралним уносом, удисањем и уносом преко коже). Колико ће загађујућих супстанци биљка усвојити зависи од типа и особина земљишта, односно њихове биодоступности. С друге стране, биљка је изложена директној атмосферској депозицији загађујућих супстанци тако да је њихов укупан садржај у биљном ткиву последица присуства истих у две средине – земљишту и ваздуху.

У предложеној докторској дисертацији испитиваће се садржај макроелемената, микроелемената укључујући и елементе ретких земаља (у даљем тексту: потенцијално токсичних елемената) и магнетних честица са којима могу бити асоцирани потенцијално токсични елементи, у узорцима земљишта и биљке из три различита типа винограда: виноградарског огледног добра, комерцијалног и органског винограда. Претпоставља се да различите агрохемијске мере које се (не)употребљавају на сваком од поменутих винограда утичу на садржај потенцијално токсичних елемената.

За процену биодоступног садржаја елемената из земљишта, у литератури се користе бројна екстракциона средства и процедуре за екстракцију. У неким земљама Европе (Холандија, Немачка и Швајцарска) поједине процедуре су увршћене у регулаторне прописе за процену садржаја тешких метала и нутријената у земљишту од којих се неке разматрају за стандардизацију у оквиру релевантних међународних тела (*European Committee for Standardization – CEN* и *International Organization for Standardization – ISO*). Међутим, до сада не постоји јединствена препорука за екстракцију елемената лако доступних биљци. У овом истраживању, узорци земљишта из различитих типова винограда биће третирани различитим екстракционим средствима ради проналажења најпогодније процедуре за испитивање биодоступности елемената у систему земљиште–биљка. Осим биодоступне, у земљишту ће бити одређивана и укупна концентрација елемената која је неопходна да би се проценио ризик по људско здравље и животну средину. Поред хемијске анализе узорака земљишта са различитих дубина, разматраће се и додатни фактори који утичу на мобилност елемената: тип земљишта, садржај песка и глине, киселост земљишта, садржај органске материје и катјонска измена.

У виноградима ће се прикупљати и узорци листа винове лозе, као и плода оних врста које су доступне у сва три винограда. Узорци биљке на укупан садржај свих оних елемената који се одређују и у земљишту; осим у целом плоду, садржај елемената ће се одређивати посебно у кожици, пулпи и семену плода. Такође, садржај магнетних честица ће се одређивати на листовима винове лозе.

Садржај потенцијално токсичних елемената у ваздуху комерцијалног и органског винограда биће процењиван биомониторингом коришћењем две врсте маховина. Маховине се сматрају најподеснијим биомониторима квалитета ваздуха (укључујући и потенцијално токсичне елементе) захваљујући специфичним морфолошко-физиолошким особинама: неразвијеном кореновом систему, непостојању кутикуле на површини ткива, високим јоно-измењивачким капацитетом ћелијске мембране и великој површини у контакту са атмосфером. Посебно интересантна за истраживање је метода тзв. активног биомониторинга. Ова метода подразумева трансплантирање маховина из незагађене области у потенцијално загађена подручја у којима одсуствују природно растуће маховине (као што су пољопривредне области укључујући и винограде). На овај начин, могуће је испитати и контролисати битне параметре који утичу на примену биомониторинга, нпр. дефинисати период излагања биомонитора (маховине), као и оптималан број и репрезентативност мерних места. Према доступној литератури, у овој докторској дисертацији, активни биомониторинг ће по први пут бити примењен и тестиран у винограду.

Иако су анализе земљишта и биљке у виноградима рађене често, према најбољем сазнању потписника овог извештаја, интегрисан и мултидисциплинаран приступ испитивању присуства и биодоступности потенцијално токсичних елемената у земљишту, биљци и ваздуху винограда, на начин предложен у плану истраживања ове дисертације, није никада до сада реализован на овај начин.

3) Научни циљ:

У овој докторској дисертацији по први пут ће бити примењен интегрисани приступ испитивању потенцијално токсичних елемената и магнетних честица у систему земљиште–биљка–ваздух у различитим типовима винограда на територији Републике Србије: онима на виноградарском огледном добру (8 парцела), на локацијама где се винова лоза комерцијално узгаја (6 парцела), као и на локацији где се грождје добија према условима органске производње (5 парцела). Садржај елемената у различитим узорцима (земљиште, лист винове лозе, плод, маховине) ће бити праћен у свим периодима значајним за раст и развој винове лозе односно током једне виноградарске сезоне (април–октобар).

На истим виноградарским парцелама ће бити спроведен активни биомониторинг потенцијално токсичних елемената у ваздуху коришћењем методе врећица са маховином. Биће коришћене две врсте маховина – *Sphagnum girgensohnii* Russow¹ и *Hypnum cupressiforme* Hedw.², које су препознате као добри биомонитори, током пет временских периода с циљем проналажења оптималног времена излагања маховина у винограду.

Осим садржаја потенцијално токсичних елемената, у узорцима земљишта, листова и маховина одредиће се и садржај магнетних честица које су показатељ честичног загађења ваздуха, а које се често доводи у везу са концентрацијама потенцијално токсичних елемената нарочито оних са дијамагнетичним особинама.

Циљ научно-истраживачких активности кандидата је да се мултидисциплинарно и интегрисано приступи проучавању биодоступности потенцијално токсичних елемената у систему земљиште–биљка–ваздух на примеру различитих типова винограда. Како би се реализовао дати циљ, спровешће се следећа испитивања:

- одређивање укупног, псеудо-укупног и биодоступног садржаја потенцијално токсичних елемената у земљишту из винограда применом различитих екстракционих средстава (шест средстава и осам процедура) за изоловање различито доступних елемената из земљишта и процени биодоступности елемената у систему земљиште–различити делови биљке;
- одређивање укупног садржаја потенцијално токсичних елемената у биљци која расте на датом земљишту – виновој лози и то у листу и плоду (укупном, али и у појединачним деловима – кожица, пулпа, семе);
- одређивање укупног садржаја елемената у ваздуху применом активног биомониторинга коришћењем две врсте маховина које су препознате као добри биомонитори квалитета ваздуха;
- процена честичног загађења (асоцираног са потенцијално токсичним елементима) у виноградима на основу магнетних параметара земљишта и листа винове лозе.

4) Методе истраживања:

Следећи *Упутство за узорковање земљишта у воћњацима и виноградима* Института за ратарство и повртарство Нови Сад, земљиште у виноградима ће бити узорковано са две

¹ од надлежних министарстава прибављена је дозвола за увоз ове врсте маховине са подручја на коме је широко заступљена и није под заштитом као ендемична врста (држава порекла: Русија, локалитет Домкино); укупна количина увезене маховине је ≈ 1 kg полусуве масе, упаковане у врећице (≈ 1 g) које се користе за излагање на терену за потребе научних истраживања (некомерцијална сврха); увезена врстамаховине не угрожава биодиверзитет аутохтоних врста

² врста маховине широко заступљена у Србији и није заштићена као ендемична врста

дубине (0–30 cm и 30–60 cm) са по 10 места узорковања дуж трансеката кроз сваку од изабраних виноградарских парцела. Узорковање земљишта ће се вршити шест пута током вегетационе сезоне (пре примене агрохемијских мера, током развоја листа, у периоду цветања, током развоја и сазревања плода, у току бербе). За потребе анализе земљишта на присуство магнетних честица, површински слој земљишта (0–5 cm) биће узоркован на крају вегетационе сезоне. Напореда са земљиштем, лист винове лозе ће бити узоркован сваког месеца током читаве вегетационе сезоне од развоја листа до тренутка бербе грожђа (укупно пет пута). Такође, плод винове лозе ће бити узоркован на дан бербе грожђа.

Коришћењем мултиелементних хемијских аналитичких метода у узорцима земљишта биће одређивана укупна, псеудо-укупна и биодоступна фракција ≈ 40 елемената. Биодоступни елементи из земљишта ће бити изоловани помоћу шест различитих екстракционих средстава и осам различитих процедура екстракције. Пошто елементи из земљишта могу да се преносе у различите делове биљке (винове лозе), псеудо-укупан садржај истих елемената ће бити одређен у листу, плоду и деловима плода (кожица, пулпа, семе) различитих сорти винове лозе. Са освртом на тип и физичко-хемијске карактеристике земљишта, различите сорте винове лозе са истог локалитета ће бити адекватно анализирани и упоређивани, а упоређивање између сорти са различитих локалитета ће се вршити само у случају исте сорте грожђа на два различита локалитета.

Следећи досадашња истраживања у области активног биомониторинга помоћу маховина, ова метода ће бити примењена и у виноградима за процену садржаја потенцијално токсичних елемената у ваздуху. С обзиром на то да се метода по први пут примењује у пољопривредној области као што је виноград, испитиваће се неки од кључних параметара за спровођење биомониторинга: врста маховине, време излагања, репрезентативност мерног места. Користиће се напореда две врсте маховине, а експерименталне поставке ће бити спроведене у различитим периодима (2, 4 и 6 месеци излагања) како би се препоручило оптимално време излагања транспланата, као и поузданија врста маховине за овај тип биомониторинга. Маховине ће бити излагане дуж трансеката у виноградарским парцелама, на сваком од 10 места са којих се узоркује и земљиште.

Након узорковања земљишта, различитих делова биљке (листа и плода – семена, пулпе, коже) и излагања маховина (две врсте) атмосферској депозицији у три различита типа винограда сваки месец током целе вегетационе сезоне (април–октобар), анализе свих врста узорака ће бити рађене физичким и хемијским методама, у трипликату. У различито припремљеним узорцима земљишта, биљке и маховине вршиће се:

- одређивање физичко-хемијских параметара узоркованог земљишта (киселост, рН, садржај органске материје, катјонска измена, садржај песка и глине);
- екстракција потенцијално токсичних елемената из узорака земљишта различитим екстракционим средствима и процедурама (0,11 M CH_3COOH ; 0,43 M CH_3COOH ; 0,01 M CaCl_2 ; 1 M NH_4NO_3 ; 0,1M NaNO_3 ; 0,05 M Na_2EDTA ; и дејонизована вода током 2 h и током 16 h екстраховања);
- дигестија узорака земљишта, листова и плодова винове лозе и маховина у микроталасном дигестору за одређивање псеудо-укупног садржаја потенцијално токсичних елемената;
- одређивање биодоступног и псеудо-укупног садржаја ≈ 40 потенцијално токсичних елемената у екстрактима земљишта односно (макроелемената, микроелемената, елемената у траговима и елемената ретких земаља) применом различитих хемијских

аналитичких техника: индуковано спрегнуте плазме – оптичке емисионе спектрометрије (*ICP-OES*) и индуковано спрегнуте плазме – масене спектрометрије (*ICP-MS*);

- одређивање укупног садржаја елемената у земљишту и листовима техником таласно дисперзивне рендгенске флуоресценције (*WD-XRF*), и
- одређивање садржаја магнетних честица у површинским узорцима земљишта, као и листова, мерењем различитих магнетних параметара: *Magnetic Susceptibility* и *Saturation Isothermal Remanent Magnetisation (SIRM)* коришћењем магнетизатора и магнетометра.

Резултати мерења ће се обрађивати одговарајућим статистичким тестовима, корелационом и мултиваријантним анализама. Применом програма Arc Gis 9.0, добијени подациће се представити и картама загађености анализираних средина потенцијално токсичним елементима. Еколошки ризик присуства измерених концентрација елемената у узорцима из винограда коришћењем ће се проценити применом формула за прорачун: фактора загађења (*contamination factor – CF*), индекса загађења (*pollution load index – PLI*), геоакумулационог индекса (*geo-accumulation index – I_{geo}*), фактора обогаћења (*enrichment factor – EF*) и биоакумулационог фактора (*bioaccumulation factor – BAF*). Процениће се и неканцерогени и канцерогени ризик (*health risk assessment non-carcinogenic risk – ΣHI*; *carcinogenic risk – ΣR*) по здравље људи (запослених) који су изложени потенцијално токсичним елементима (оралним уносом, уносом преко коже и удисањем) у винограду, као и ризик уноса плода и производа од плода коришћењем индекса опасности (*hazard index*) при измереној концентрацији потенцијално токсичних елемената.

5) Актуелност проблематике у свету:

Истраживања у области животне средине и праћење утицаја загађења на биљке које се користе у исхрани, представљају тему која је значајна за научну и ширу јавност. Састав земљишта на коме се узгаја винова лоза утиче на раст и развој винове лозе, квалитет грожђа, као и, посредно, на здравље људи. На основу анализе Светске организације за храну и пољопривреду Уједињених Нација (*Food and Agricultural Organization of the United Nations, FAO*), потенцијално токсични елементи који могу потицати из агрохемијских средстава која се користе у виноградарству могу да угрозе принос и квалитет грожђа и здравље људи који раде у виноградима и конзумирају воће. Тестирање различитих екстракционих средстава, ради проналажења најефикаснијег средства за изоловање потенцијално токсичних елемената који могу доспети у одређени део биљке, је од изузетног значаја за будућа истраживања и избор најпогоднијих метода екстракције потенцијално токсичних елемената из пољопривредних (винаградарских) земљишта.

Такође, могућности коришћења биомониторинга у испитивању загађености животне средине, као знатно једноставније и јефтиније методе у поређењу са постојећим инструменталним техникама, актуелна је тема мултидисциплинарних научних истраживања широм света. Последњих деценија, биомониторинг квалитета ваздуха коришћењем маховина се спроводи на већим географским површинама, као што је Програм Уједињених нација – „Тешки метали у маховинама широм Европе“ (*UNECE ICP Vegetation Program: „Heavy Metals in European Mosses“*). Такође, могућност коришћења трансплантираних маховина се све чешће испитује у биомониторингу загађености ваздуха градских средина и индустријских области где је услед асфалтирања и уређивања површина тешко пронаћи природно растуће маховине. Међутим, постоји само неколико

публикација о биомониторингу загађености ваздуха у пољопривредним срединама те је предложено истраживање, по најбољем сазнању потписника овог извештаја, прво овакво истраживање у винограду. У научној заједници је, уз то, повећан и интерес за испитивањем магнетних особина узорака из животне средине (земљишта и листова) као показатеља честичног загађења. Оваква процена загађења је значајно једноставнија и економичнија метода за анализу узорака из животне средине у односу на све постојеће хемијске аналитичке технике за процену загађења у узорцима из животне средине.

Резултати ове докторске тезе би допринели свеобухватној процени садржаја, али и мобилности и биодоступности потенцијално токсичних елемената и честичног загађења у систему зељиште–биљка–ваздух на примеру винограда. Истраживања би допринела и развоју примене методе активног биомониторинга потенцијално токсичних елемената у пољопривредној (виноградарској) средини.

б) Очекивани резултати:

Примена различитих екстракционих метода, као и одређивање псеудо-укупног и укупног садржаја елемената у различитим врстама узорака из винограда пружиће увид у биодоступност елемената различитим деловима винове лозе (листу, кожици, пулпи и семену плода). Такође, на основу добијених резултата, препоручиће се најпогодније средство за изоловање елемената потенцијално доступних биљци. Кандидат ће спровести и активни биомониторинг потенцијално токсичних елемената у ваздуху коришћењем две врсте маховине у различитим виноградима како би се препоручило оптимално време излагања транспланата, репрезентативност мерног места, као и поузданија врста за овај тип биомониторинга потенцијално токсичних елемената у пољопривредним областима. Процениће се садржај магнетних честица у земљишту и листу биљке, као и корелације са садржајем потенцијално токсичних елемената у истим узорцима. Биће извршено процењивање утицаја потенцијално токсичних елемената на квалитет животне средине, процена ризика изложености радника у виноградима токсичним елементима из земљишта, као и процена утицаја токсичних елемената из плода винове лозе на здравље људи (процена дневног уноса).

Д) **Закључак**

Предложена тема је научно заснована и актуелна у међународној истраживачкој заједници с обзиром на то да обухвата истраживање потенцијално токсичних елемената у земљишту, биљци и ваздуху, као и коришћење различитих екстракционих средстава и савремених аналитичких техника (*ICP-OES*, *ICP-MS*, *WD-XRF*). Мерењем одређених магнетних параметара (*Magnetic Susceptibility* и *Saturation Isothermal Remanent Magnetisation, SIRM*) испитаће се могућност коришћења магнетних честица у земљишту и листовима као показатеља загађења животне средине, а које су у могућој вези са садржајем токсичних елемената. Истраживање примене маховина *Sphagnum girgensohnii* и *Hypnum cupressiforme* у активном биомониторингу потенцијално токсичних елемената, допринеће не само процени загађености ваздуха у виноградима, већ и дефинисању битних параметара (одабира врсте маховине и дужине излагања) за примену ове методе у пољопривредним областима. Ова истраживања ће допринети и да се процени ризик потенцијално токсичних елемената на здравље људи који раде у виноградима, као и оних који конзумирају грожђе.

Све наведено представља интегрисан приступ процени, присуства и биодоступности потенцијално токсичних елемената у животној средини.

На основу изложеног, предлагемо Наставно-научном већу Хемијског факултета Универзитета у Београду да прихвати за израду, као научно оправдану, докторску дисертацију кандидата Тијане Милићевић, мастер хемичара, под промењеним насловом, у односу на претходно предложени:

„Интегрисани приступ истраживању потенцијално токсичних елемената и магнетних честица у систему земљиште–биљка–ваздух: биодоступност и биомониторинг“

За менторе ове докторске дисертације предлагемо др Александра Поповића, редовног професора Хемијског факултета Универзитета у Београду и др Миру Аничих Урошевић, вишег научног сарадника Института за физику у Београду Универзитета у Београду.

У Београду, 26. мај 2017. године

Чланови комисије:

др Александар Поповић, редовни професор
Хемијски факултет Универзитета у Београду, ментор

др Мира Аничих Урошевић, виши научни сарадник
Институт за физику у Београду Универзитета у Београду, ментор
(дипл. биолог, Биолошки факултет Универзитета у Београду)

др Дубравка Релић, доцент
Хемијски факултет Универзитета у Београду

др Владимир Бешкоски, доцент
Хемијски факултет Универзитета у Београду

др Гордана Вуковић, научни сарадник
Институт за физику у Београду Универзитета у Београду