

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

**Предмет:** Извештај о оцени научне заснованости и оправданости предложене теме за израду докторске дисертације **Снежане Војводић**, мастер биолога, студента докторских студија Хемијског факултета и истраживача-приправника, запослене на Институту за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду.

На редовној седници Наставно-научног већа Хемијског факултета, Универзитета у Београду, одржаној 08. априла 2021. године, изабрани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о оцени научне заснованости и оправданости предложене теме за израду докторске дисертације **Снежане Војводић**, мастер биолога, студента докторских студија Хемијског факултета, Универзитета у Београду, пријављене под називом:

**„Испитивање интеракција јона Cu(II) и Mn(II) са структурним јединицама полимера ћелијског зида и мукуса једноћелијске алге *Chlorella sorokiniana* изложене абиотичком стресу“**

На основу проучене документације подносимо Наставно-научном већу следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**А. Биографски подаци о кандидату**

Снежана Војводић рођена је 17. октобра 1990. године у Београду, где је завршила основну школу. XII београдску гимназију завршила је 2009. године, такође у Београду. Биолошки факултет Универзитета у Београду, студијски програм Молекуларна биологија и физиологија завршила је 2017. године, са просечном оценом 6,73. Мастер студије на Биолошком факултету Универзитета у Београду, студијски програм Биологија, смер Биофизика, је уписала 2017. године, а завршила 2018. године са просечном оценом 9,83. Мастер рад под насловом „Оптимизација методе за изолацију геномске ДНК из микроалге *Chlamydomonas reinhardtii*“ одбранила је у јуну 2018. године под руководством др

Мирослава Живића, ванредног професора Биолошког факултета Универзитета у Београду и др Марине Станић, научног сарадника Института за мултидисциплинарна истраживања. Мастер рад оцењен је оценом 10. Докторске студије уписала је 2018. године на Катедри за општу и неорганску хемију Хемијског факултета Универзитета у Београду, на студијском програму Хемија, под руководством др Милице Миленковић, доцента Хемијског факултета Универзитета у Београду. Положила је све испите по плану и програму са просечном оценом 10,00. На Институту за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду се усавршава од 2018. године, а од 01.03.2019. године је и стипендиста међународног пројекта из програма НАТО Наука за мир и безбедност (*NATO Science for Peace and Security*), под називом „*Radiation Hormesis for Higher Microalgae Biofuels Yield*“ (број пројекта Г5320). Област научног рада Снежане Војводић је проучавање промена у структури и функцији ћелијског зида зелених једноћелијских алги (микроалги) приликом излагања повећаним концентрацијама јона тешких метала и ниским дозама јонизујућег зрачења. У оквиру НАТО пројекта усавршавала се на Бејлор Универзитету, Вако, Тексас, САД у октобру 2019. године, где се у Центру за микроскопију, под менторством др *Bernd Zechmann*-а, директора Центра за микроскопију, Универзитета Бејлор обучавала за рад на трансмисионом електронском микроскопу, скенирајућем електронском микроскопу и конфокалном микроскопу. Од маја 2020. године запослена је као истраживач-приправник на Одсеку за науку о живим системима Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду.

## **Б. Објављени научни радови и саопштења**

Снежана Војводић је први аутор два научна рада, од којих је један публикован у врхунском међународном часопису категорије M21, а други у истакнутом међународном часопису категорије M22. Коаутор је и на научном раду публикованом у истакнутом међународном часопису категорије M22. Своје резултате презентовала је на четири међународне и националне конференције.

### **Рад публикован у врхунском међународном часопису (M21)**

1. **Vojvodić S**, Danilović Luković J, Zechmann B, Jevtović M, Bogdanović Pristov J, Stanić M, Lizzul A. M, Pittman K. J, Spasojević I. The effects of ionizing radiation on the structure and antioxidative and metal-binding capacity of the cell wall of microalga *Chlorella sorokiniana*. *Chemosphere* 260: 127553, 2020. DOI:[10.1016/j.chemosphere.2020.127553](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127553)

Environmental Sciences (IF 2019: 5,778; 29/265)

### **Радови публиковани у истакнутом међународном часопису (M22)**

1. **Vojvodić S**, Stanić M, Zechmann B, Dučić T, Žižić M, Dimitrijević M, Danilović Luković J, Milenković R. M, Pittman J. K, Spasojević I. Mechanisms of detoxification of high copper concentrations by the microalga *Chlorella sorokiniana*. *Biochemical Journal* 477: 3729 - 3741, 2020. DOI:<https://doi.org/10.1042/BCJ20200600>

Biochemistry & Molecular Biology (IF 2019: 4,097; 95/297)

2. Kučirková T, Stiborek M, Dúcka M, Navrátilová J, Bogdanovic Pristov J, Popovic-Bijelic A, **Vojvodić S**, Preisler J, Kanický V, Šmarda J, Spasojevic I, Beneš P. Anti-cancer effects of wedelolactone: interactions with copper and subcellular localization. *Metallomics* 10: 1524 -1531, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1039/C8MT00191J>

Biochemistry & Molecular Biology (IF 2018: 3,571; 112/299)

### **Саопштења са међународног скупа штампано у изводу (M34)**

1. **Vojvodić S**, Danilovic Lukovic J, Zechmann B, Bogdanovic Pristov J, Stanic M, Pittman J, Spasojevic I. Adaptive response of *Chlorella sorokiniana* to ionizing radiation on the level of cell wall. 7th European Phycological Congress, August 25 - 30, 2019, Zagreb, Croatia. *Eur J Phycol.* 2019;54: 166.
2. Danilović Luković J, Zechmann B, **Vojvodić S**, Bogdanović Pristov J, Stanić M, Pittman J, Spasojević I. The effects of ionizing radiation on the cell wall of microalgae *Chlorella sorokiniana* – TEM study. 14th Multinational Congress on Microscopy. September 15 - 20, 2019, Belgrade, Serbia, pp. 152

### **Саопштења са скупа националног значаја штампано у изводу (M64)**

3. Romanović M, Danilović Luković J, Morina A, **Vojvodić S**, Stanić M, Spasojević I. Uticaj niskih doza X-zračenja na parametre vijabilnosti jendocelijske alge *Chlamydomonas reinhardtii*. Drugi Kongres Biologa Srbije, Septembar 25 - 30, 2018, Kladovo, Srbija, Knjiga sažetaka, pp 222. (isbn 978-86 81413-08-1)
4. **Vojvodić S**, Stanić M, Romanović M, Dimitrijević M, Bogdanovoć Pristov J, Morina A, Pittman J, Spasojević I. Hormetic effect of low-dose radiation of lipide production in *Chlorella sorokiniana*. Serbian Biochemical Society, Eight Conference with international participation, November 16, 2018. Novi Sad, Serbia. Book of Abstracts pp 193. (isbn 978-86-7220-096-6)

## **В. Образложење теме**

**1. Научна област:** Хемија

**Ужа научна област:** Аналитичка хемија

### **2. Предмет рада**

Предмет истраживања предвиђен овом докторском дисертацијом је испитивање интеракција јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  са полимерима ћелијског зида и мукуса једноћелијске зелене алге *Chlorella sorokiniana* изложене абиотичким стресним факторима. Кандидаткиња ће у оквиру докторске дисертације испитати интеракције јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  са структурним јединицама полимера ћелијског зида и са структурним јединицама полимера мукуса који алга производи као део адаптације на абиотички стрес проузрокован високим концентрацијама јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  у воденој средини. Посебна пажња ће бити усмерена на идентификацију лиганата и одређивање структуре насталих комплекса (оксидационог стања везаних јона метала, донорских атома лиганата и геометрије ових комплекса). Након тога, анализираће се промене које настају у структури, хемијским својствима и капацитету ћелијског зида за везивање јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  под утицајем абиотичког стресног фактора - јонизујућег X - зрачења.

### **3. Научни циљ истраживања**

Испитивање интеракција јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  са ћелијским зидом и мукусом једноћелијских алги је од изузетног значаја за примену алги у ремедијацији отпадних вода загађених бавром и манганом и разумевање улоге једноћелијских алги у регулацији доступности и кружењу ових метала у воденим екосистемима, где ћелијски зид и мукус, као структуре које су у директном контакту са околином, имају кључну улогу у везивању, акумулацији и детоксикацији ових метала. Осим тога, интеракције метала и полимера пореклом из алги налазе све ширу индустријску примену.

У загађеним водама, алге су изложене абиотичким стресним факторима, који укључују високе концентрације јона бакра и мангана као и повишене интензитета јонизујућег зрачења. У контексту наведеног, научни циљ истраживања ове докторске дисертације је да се испитају интеракције јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  са структурним јединицама полимера ћелијског зида алге *Chlorella sorokiniana* (сој ССАР 211/8К), да се квантификује укупни капацитет ћелијског зида за везивање јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$ , као и да се испитају интеракције наведених јона са структурним јединицама полимера мукуса који алга

*Chlorella sorokiniana* производи као део адаптивног одговора на високе спољашње концентрације ових метала.

Циљ је да се прво одреде концентрације јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  које индукују адаптивни одговор код ове алге, а нису леталне, затим да се опишу промене у хемијском саставу и структури мукуса и ћелијског зида као и капацитету ћелијског зида за везивање јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  до којих долази под утицајем овог абиотичког стресног фактора, и да се одреде функционалне групе за које се јони  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  везују, геометрије насталих комплекса и оксидационо-редукционе промене до којих долази.

Конечно, биће испитан утицај јонизујућег X-зрачења на својства ћелијског зида. Очекује се да буду одређене промене у структури ћелијског зида, капацитету за везивање јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$ , и капацитету за уклањање хидроксил-радикала, до којих долази под утицајем јонизујућег зрачења.

#### 4. Методе истраживања

Методологија, односно одабир и примена аналитичких метода, ће бити усклађени са циљевима истраживања и специфичним хемијским особинама два различита метала и датих биолошких узорка.

Испитивање интеракција комплекса јона  $\text{Cu(II)}$  са структурним јединицама полимера ћелијског зида и мукуса вршиће се следећим методама: електронска парамагнетна резонанција (EPR), инфрацрвена спектроскопија са Фуријеовом трансформацијом која користи синхротронски извор зрачења (SR-FTIR, *synchrotron radiation-based Fourier transform mid-infrared spectroscopy*) и методе апсорпционе рендгенске спектроскопије које користе синхротронски извор зрачења (XANES, *X-ray absorption near-edge structure*, и EXAFS, *Extended X-ray absorption fine structure*).

За испитивање интеракција јона  $\text{Mn(II)}$  са структурним јединицама полимера ћелијског зида и мукуса користиће се EPR, SR-FTIR, и електрохемијске технике – методе цикличне волтаметрије и диференцијалне пулсне волтаметрије. Кондуктометријском методом испитаће се кинетика везивања јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  са јединицама полимера ћелијског зида и мукуса и радног матрикса, као и потенцијални утицај присутних ометајућих честица на њихову активност у реалним системима. Осим тога, електрохемијским методама биће потврђено оксидационо стање мангана на основу његовог понашања у реалном систему.

Капацитет ћелијског зида алги за везивање јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  анализираће се на изолованој фракцији ћелијског зида флуориметријским тестом са флуоресцентном пробом за јоне  $\text{Cu(II)}$  - Fura 2, и колориметријским тестом са формалдоксимским реагенсом за јоне  $\text{Mn(II)}$ .

Капацитет мукуса за везивање јона  $\text{Cu(II)}$  и  $\text{Mn(II)}$  ће се анализирати енергетски дисперзивном спектроскопијом X-зрачења (EDS, *energy-dispersive X-ray spectroscopy*).

Структурне промене ћелијског зида и мукуса у условима изложености абиотичким стресним факторима ће се анализирати трансмисионом електронском микроскопијом (TEM) и скенирајућом електронском микроскопијом (SEM). Промене у хемијском саставу ћелијског зида и мукуса у условима изложености абиотичким стресним факторима ће се анализирати употребом метода FTIR и EDS. Антиоксидативни капацитет ћелијског зида за уклањање хидроксил-радикала произведеног у Фентоновој реакцији, ће бити анализиран употребом EPR технике спинског хватача. Утврђивање сублеталних интензитета абиотичких стресних фактора – доза јонизујућег X-зрачења и концентрација металних јона, ће се извршити испитивањем ефеката различитих доза односно концентрација у ширем опсегу, и у периоду од 7 дана, на број и вијабилност ћелија алги у воденој култури, употребом метода које се стандардно користе у проучавању једноћелијских алги: оптичка густина на 750 nm утврђена UV/Vis спектрофотометријом, гравиметријски одређене промене у сушеној биомаси узорка, и одређивање процента живих ћелија у узорку Еванс блу (*Evans blue*) бојењем.

## 5. Актуелност проблематике

Актуелност проблематике интеракција јона Cu(II) и Mn(II) и структурних јединица полимера ћелијског зида и мукуса једноћелијских алги је вишеслојна и односи се на загађење и технологије прераде отпадних вода, физиологију микроалги и функционисање екосистема, као и примену биополимера у индустрији. Све интензивнија експлоатација руда у Србији и свету за последицу има велике количине отпадних вода са високим концентрацијама бакра и мангана као и повећано присуство ових метала у природним водама, са многобројним негативним ефектима на људе и живи свет [1-3].

Једноћелијске алге могу да опстану у отпадним водама са екстремним концентрацијама јона Cu(II) и Mn(II) захваљујући својој способности да везују и акумулирају ове метале [4, 5]. Детаљна анализа интеракција јона метала са полимерима ћелијског зида и мукуса је кључна за разумевање хемијске основе адаптације и толеранције једноћелијских алги на високе концентрације јона Cu(II) и Mn(II), као и хемијских механизма којима алге регулишу концентрације и биолошку расположивост ових микроелемената у воденим екосистемима [6]. Отпадне воде из рудника често показују појачано јонизујуће зрачење, па је значајно испитати и овај абиотички стресни фактор. Алге имају велики потенцијал да се прилагоде зрачењу и ефикасне су у санацији екосистема који су загађени радиоактивним металима [7]. Тренутно нису познати ефекти јонизујућег зрачења на структуру и хемијске особине ћелијског зида алги. У последњој деценији дошло је до изразитог пораста интересовања за интеракције метала са биополимерима у контексту њихове примене, као и развоја и примене материјала заснованих на биополимерима (на пример хидрогелова и метал органских мрежа), у индустрији, биомедицини и заштити животне средине [8, 9]. Испитивање интеракција јона

Cu(II) и Mn(II) са биополимерима алги је можда најважније за развој њихове примене у биосорпцији, односно уклањању и рециклирању метала и ремедијацији загађених и отпадних вода [5]. Карактеризација комплекса метала са биополимерима алги је од огромног значаја за развој нових материјала заснованих на координационој и редокс хемији бакра и мангана. Коначно, ваља истаћи да једноћелијске зелене алге из рода *Chlorella*, укључујући и врсту *Chlorella sorokiniana* која је предмет ове дисертације, имају изузетан еколошки и економски значај [10].

## 6. Очекивани резултати

Кандидаткиња Снежана Војводић ће у свом раду:

- Испитати интеракције јона Cu(II) и Mn(II) са структурним јединицама ћелијског зида алге *Chlorella sorokiniana*. Очекује се да се идентификују структурне јединице ћелијског зида за које се јони Cu(II) и Mn(II) везују као и укупни капацитет ћелијског зида за везивање ових јона.

- Испитати интеракције јона Cu(II) и Mn(II) са структурним јединицама мукуса алге *Chlorella sorokiniana*. Очекује се да се прво одреде концентрације јона Cu(II) и Mn(II) које индукују адаптивни одговор код ове алге али нису леталне, затим да се опишу промене у хемијском саставу и структури мукуса и ћелијског зида као и капацитету за везивање јона Cu(II) и Mn(II) до којих долази под утицајем овог абиотичког стресног фактора, и да се одреде функционалне групе за које се јони Cu(II) и Mn(II) везују, геометрије комплекса и оксидационо-редукционе промене до којих долази.

- Испитати утицај јонизујућег - X зрачења на својства ћелијског зида. Очекује се да буду одређене промене у структури ћелијског зида, капацитету за везивање јона Cu(II) и Mn(II) и капацитету за уклањање хидроксил-радикала, до којих долази под утицајем јонизујућег зрачења.

Очекује се да добијени резултати омогуће расветљавање хемијских механизма који представљају основу за толеранцију и адаптацију алги на високе концентрације јона Cu(II) и Mn(II) у води, а који могу послужити за оптимизацију примене алги и алгалних биополимера у уклањању ових метала из загађених и отпадних вода или за развој нових материјала које се заснивају на истим хемијским принципима.

## 7. Литература

[1] Rzymiski P, Klimaszuk P, Marszelewski W, Borowiak D, Mleczek M, Nowiński K, Pius B, Niedzielski P, Poniedziałek B. The chemistry and toxicity of discharge waters from copper mine tailing impoundment in the valley of the Apuseni Mountains in Romania. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 2017;24:21445-21458.

- [2] Li Y, Xu Z, Ma HS, Hursthouse A. Removal of manganese(II) from acid mine wastewater: A review of the challenges and opportunities with special emphasis on Mn-oxidizing bacteria and microalgae. *Water* 2019;11:2493.
- [3] Morina A, Morina F, Djikanović V, Spasić S, Krpo-Ćetković J, Lenhardt M. Seasonal variation in element concentrations in surface sediments of three rivers with different pollution input in Serbia. *J. Soils Sediments* 2016;16:255–265.
- [4] Chan A, Salsali H, McBean E. Heavy metal removal (copper and zinc) in secondary effluent from wastewater treatment plants by microalgae. *ACS Sustain. Chem. Eng.* 2014;2:130-137.
- [5] Suresh Kumar K, Dahms H, Won E, Lee J, Shin K. Microalgae – A promising tool for heavy metal remediation. *Ecotoxicol. Environ. Safety* 2015;113:329-352.
- [6] Roussel H, Ten-Hage L, Joachim S, Le Cohu R, Gauthier L, Bonzom JM. A long-term copper exposure on freshwater ecosystem using lotic mesocosms: primary producer community responses. *Aquat. Toxicol.* 2007;81:168-182.
- [7] Foster L, Muhamadali H, Boothman C, Sigeo D, Pittman KJ, Goodacre R, Morris K, Lloyd RJ. Radiation tolerance of *Pseudanabaena catenata*, a cyanobacterium relevant to the first generation magnox storage pond. *Front. Microbiol.* 2020;11:515.
- [8] Nadar SS, Vaidya L, Maurya S, Rathod VK. Polysaccharide based metal organic frameworks (polysaccharide–MOF): A review. *Coord. Chem. Rev.* 2019;396:1-21.
- [9] Zhu H, Zhang Q, Zhu S. Alginate hydrogel: A shapeable and versatile platform for *in situ* preparation of metal–organic framework–polymer composites. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 2016;8:17395-17401.
- [10] Lizzul AM, Lekuona-Amundarain A, Purton S, Campos LC. Characterization of *Chlorella sorokiniana*, UTEX1230. *Biology* 2018;7:25.

## Г. Закључак

На основу свега изложеног сматрамо да предложена тема одговара савременим трендовима из области аналитичке хемије. Предложена тема докторске дисертације је научно заснована и оправдана, а мишљења смо да се планираним начином реализације истраживања могу остварити дефинисани циљеви докторске дисертације.

У складу са Законом о високом образовању и Правилнику о докторским академским студијама Универзитета у Београду - Хемијског факултета, сматрамо да кандидаткиња испуњава све предвиђене услове за одобрење израде докторске дисертације. На основу свега изложеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Хемијског факултета Универзитета у Београду да одобри израду докторске дисертације Снежане Војводић, мастер биолога, студента докторских студија Хемијског факултета, под називом:



**„Испитивање интеракција јона Cu(II) и Mn(II) са структурним јединицама полимера ћелијског зида и мукуса једноћелијске алге *Chlorella sorokiniana* изложене абиотичком стресу“**

За менторе се предлажу др Далибор Станковић, доцент Хемијског факултета Универзитета у Београду и др Марина Станић, виши научни сарадник Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду. Списак радова предложених ментора из којих се може видети да испуњавају услове из Стандарда за акредитацију студијских програма дати су у Прилогу.

У Београду, 27.04.2021.

**Комисија:**

др Далибор Станковић, доцент,  
Универзитет у Београду – Хемијски факултет

др Марина Станић, виши научни сарадник,  
Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања

др Сања Гргурић Шипка, редовни професор,  
Универзитет у Београду – Хемијски факултет

др Милица Миленковић, доцент,  
Универзитет у Београду – Хемијски факултет

др Иван Спасојевић, научни саветник,  
Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања

## Прилог

### Изабрани радови предложеног ментора доцента др Далибора Станковића

1. Korać Jačić J, Nikolić L, **Stanković DM**, Opačić M, Dimitrijević M, Savić D, Grgurić Šipka S, Spasojević I, Bogdanović Pristov J. Ferrous iron binding to epinephrine promotes the oxidation of iron and impedes activation of adrenergic receptors. *Free Radical Biology and Medicine* 2020; 148: 123-127.
2. Mirković M, Milanović Z, **Stanković D**, Petrović Đ, Vranješ-Đurić S, Janković D, Radović M. Investigation of <sup>177</sup>Lu-labeled HEDP, DPD, and IDP as potential bone pain palliation agents. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences* 2020; 13(1): 27-36.
3. Pavic A, Savić ND, Glišić BĐ, Crochet A, Vojnovic S, Kurutos, A, **Stanković DM**, Fromm KM, Nikodinović-Runić J, Djuran MI. Silver (I) complexes with 4,7-phenanthroline efficient in rescuing the zebrafish embryos of lethal *Candida albicans* infection. *Journal of inorganic biochemistry* 2019;195: 149-163.
4. Korać J, **Stanković DM**, Stanić M, Bajuk-Bogdanović D, Žižić M, Bogdanović Pristov J, Grgurić Šipka S, Popović Bjelić A, Spasojević I. Coordinate and redox interactions of epinephrine with ferric and ferrous iron at physiological pH. *Scientific reports* 2018; 8(1): 1-11.
5. Božić B, Korać J, **Stanković DM**, Stanić M, Popović-Bijelić A, Bogdanović Pristov J, Spasojević I, Bajčetić M. Mechanisms of redox interactions of bilirubin with copper and the effects of penicillamine. *Chemico-biological interactions* 2017; 278: 129-134.

## **Изабрани радови предложеног ментора вишег научног сарадника др Марине Станић**

1. Dimitrijević MS, Bogdanović Pristov J, Žižić M, Stanković DM, Bajuk-Bogdanović D, **Stanić M**, Spasić S, Hagen W, Spasojević I. Biliverdin-copper complex at physiological pH. *Dalton Transactions* 2019; 48: 6061–6070.
2. Božić B, Korać J, Stanković DM, **Stanić M**, Romanović M, Bogdanović Pristov J, Spasić S, Popović-Bijelić A, Spasojević I, Bajčetić M. Coordination and redox interactions of  $\beta$ -lactam antibiotics with  $\text{Cu}^{2+}$  in physiological settings and the impact on antibacterial activity. *Free Radical Biology and Medicine* 2018; 129: 279–285.
3. **Stanić M**, Križak S, Jovanović M, Pajić T, Ćirić A, Žižić M, Zakrzewska J, Cvetić Antić T, Todorović N, Živić M. Growth inhibition of fungus *Phycomyces blakesleeanus* by anion channel inhibitors anthracene-9-carboxylic and niflumic acid attained through decrease in cellular respiration and energy metabolites. *Microbiology (United Kingdom)* 2017;163: 364–372.
4. Milić Komić S, Bogdanović Pristov J, Popović-Bijelić A, Zakrzewska J, **Stanić M**, Kalauzi A, Spasojević I. Photo-redox reactions of indole and ferric iron in water. *Applied Catalysis B: Environmental* 2016; 185: 174–180.
5. Žižić M, Dučić T, Grolimund D, Bajuk-Bogdanović D, Nikolic M, **Stanić M**, Križak S, Zakrzewska J. X-ray absorption near-edge structure micro-spectroscopy study of vanadium speciation in *Phycomyces blakesleeanus* mycelium. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 2015; 407: 7487–7496.