

## **НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

### **УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ -ХЕМИЈСКОГ ФАКУЛТЕТА**

На редовној седници Наставно-научног већа Хемијског факултета, Универзитета у Београду, одржаној 9.11.2017. године, изабрани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације Неде Ђорђевић, дипломираног биохемичара, истраживача сарадника, запослене у Лабораторији за молекуларну биологију и ендокринологију Института за нуклеарне науке „Винча”, Универзитета у Београду под насловом:

#### **„Хемијски профил и антиоксидативна активност црвених вина клонова аутохтоне и интернационалних сорти винове лозе”**

На основу прегледа дисертације, Наставно-научном већу Хемијског факултета подносимо следећи:

### **ИЗВЕШТАЈ**

#### **А. Приказ садржаја дисертације**

Докторска дисертација Неде Ђорђевић написана је на 124 стране и састоји се из следећих делова: Увод (1 страна), Општи део (22 стране), Експериментални део (22 стране), Резултати и дискусија (63 стране), Закључак (2 стране), Литература (13 страна са 265 литературна навода) и Биографија (1 страна). Поред наведеног, дисертација садржи и Извод на српском и енглеском језику, Захвалницу и Садржај. У раду се налази укупно 28 табела и 59 слика.

У **Уводу** је описан предмет истраживања докторске дисертације и дат је краћи осврт на садржај осталих поглавља ове дисертације.

У **Општем делу** кандидат укратко наводи опште појмове о црвеном вину, поступку клонске селекције, уз кратак осврт на сам ток рада на клонској селекцији сорте вранац, као и на специфичности VCR клонова мерло сорте. Детаљно се наводе групе фенолних једињења, које су присутне у црвеном вину, њихова структура и зависност биолошке активности од структуре. Осим тога, говори се и о макро и микроелементима црвеног вина, њиховој биолошкој улози и утицају различитих фактора, попут сорте грожђа,

климатских услова, транспорта, начина складиштења и самог процеса винификације на елементални садржај у вину. Такође, кандидаткиња се осврнула на појам оксидативног стреса, уз приказ система антиоксидативне одбране у ћелијама *Saccharomyces cerevisiae*. У последњем делу Општег дела приказане су друге биолошке активности полифенола, тачније начин антиканцерогене активности полифенола, као и антибактеријска активност црвеног вина.

У оквиру поглавља **Експериментални део** кандидаткиња даје детаљан опис узорака, експерименталних процедура и поступака мултиваријантних статистичких анализа коришћених у оквиру докторске дисертације.

**Резултати и дискусија** су описани у оквиру 4 целине где кандидаткиња представља резултате својих истраживања. У првом делу наведени су резултати испитивања хемијског профила комерцијално доступних црвених вина сорти вранац, мерло и каберне совинјон применом спектрофотометријских метода (за одређивање садржаја укупних фенола, флавоноида и мономерних антоцијана, као и анти-DPPH радикалске активности), LC/MS/MS анализе фенолног профила, као и резултати добијени применом ICP-OES i ICP-MS метода за испитивање елементалног садржаја анализираних вина. У другом делу кандидаткиња приказује резултате добијене анализом хемијског профила вина од одабраних клонова сорте вранац. Поред спектрофотометријских метода, LC/MS/MS, ICP-OES i ICP-MS анализе, метода цикличне волтаметрије коришћена је за одређивање антиоксидативног потенцијала узорака, док је EPR метода коришћена за одређивање анти-DPPH радикалске активности вина. У трећем делу Резултата и дискусије приказан је хемијски профил одабраних клонова сорте мерло. Поред већ поменутих метода у оквиру овог дела спектрофотометрија је коришћена и за одређивање садржаја укупних танина, испитивање анти-ABTS, анти-хидроксил, анти-супероксид активности, као и за извођење FRAP есеја. Антиоксидативна активност датих узорака испитана је и методом класичне поларографије. У последњем делу Резултата и дискусије приказани су резултати одређивања антиоксидативне активности одабраних узорака мерло вина у ћелијама *Saccharomyces cerevisiae*. Уз анализу главних компоненти (анализа PCA) фенолног профила, праћен је ефекат вина на степен преживљавања ћелија *S. cerevisiae* претходно третираних водоник пероксидом. Такође, праћени су и параметри оксидативног стреса и антиоксидативне одбране, садржај укупних SH-група, као и активности ензима глутатион пероксидазе, глутатион редуктазе и каталазе. Осим тога, анализом осетљивости ензимске активности, коришћењем модела вештачке неуронске

мреже (модел ANN), развијена је брза и прецизна метода за предвиђање антиоксидативне активности у односу на малу промену концентрације фенолних једињења у винима. На крају, приказани су резултати испитивања цитотоксичне активности одабраних узорака мерло вина, као и одређивање односа редукованог и оксидованог облика глутатиона (GSH/GSSG) у меланомским ћелијама третираним винима. Такође, приказани су и резултати тестирања антибактеријске активности анализираних мерло вина.

У **Закључку** су сумирани и прокоментарисани резултати добијени у оквиру докторске дисертације.

**Литература** (265 цитата) обухвата књиге, радове и друге релевантне изворе из области истраживања који покривају све делове дисертације.

## **Б. Кратак опис постигнутих резултата**

У овој дисертацији приказана је хемијска карактеризација црвених вина интернационалних сорти мерло и каберне совинјон са специфичним географским пореклом Републике Црне Горе, као и аутохтоне црногорске сорте вранац. Од посебног је значаја хемијска карактеризација VCR1 и VCR101 клонова мерло сорте, гајених на подручју Ђемовског поља, Републике Црне Горе, као и новоселекционисаних СI, СII и СIII клонова сорте вранац. Детаљна хемијска анализа узорака црвеног вина урађена је како помоћу стандардне спектрофотометријске и EPR технике, тако и помоћу савремених експерименталних техника (LC-MS/MS, ICP-OES и ICP-MS, циклична волтаметрија и класична поларографија). У свим анализираним узорцима одређен је садржај укупних фенола, флавоноида, мономерних антоцијанина, као и њихова анти-DPPH радикалска активност. Осим тога у свим винима је одређен фенолни профил. Добијени резултати су показали да су сва анализирана вина богат извор фенолних једињења при чему су најзаступљенија једињења гална киселина и (+)-катехин. У оквиру узорака комерцијално доступних вина, мерло и каберне совинјон сорте истичу се као хемијски квалитетније од сорте вранац. Осим тога, резултати су показали да испитивана клонска вина мерло сорте садрже више најзаступљенијих фенолних једињења, као и већу анти-DPPH радикалску активност у односу на анализирана комерцијално доступна вина исте сорте. Елементалном анализом вина утврђено је да је садржај испитиваних елемената у свим анализираним узорцима у оквиру дозвољених или уобичајених вредности. Метода цикличне волтаметрије искоришћена

је за одређивање антиоксидативне активности узорака вина сорте вранац, док је методом класичне поларографије испитана антиоксидативна активност мерло вина. Обе поменуте методе послужиле су за детаљнију карактеризацију вина, док су добијени резултати указали на утицај климатских услова на хемијску активност анализираних узорака. Хемијска анализа одабраних узорака мерло сорте употпуњена је мерењем садржаја укупних танина, анти-ABTS, анти-хидроксил, анти-супероксид активности, као и за извођењем FRAP есеја. Поменута вина су показала активност у свим антиоксидативним тестовима.

Антиоксидативна активност одабраних узорака мерло вина, праћена је и кроз ефекат вина на степен преживљавања ћелија *S. cerevisiae* претходно третираних водоник пероксидом. Том приликом је утврђено да је протективни ефекат анализираних узорака вина првенствено заслуга активности глутатион пероксидазе. Осим тога, коришћењем модела вештачке неуронске мреже, по први пут на овим просторима, развијена је брза и прецизна метода за предвиђање активности ензима антиоксидативне одбране у односу на концентрацију фенолних једињења у винима са великом тачношћу предвиђања ( $r^2 = 0,98$ ). Анализа осетљивости развијеног модела вештачке неуронске мреже указала је на комплексност којом варирање у концентрацији специфичних фенолних једињења може утицати на систем антиоксидативне одбране у живим ћелијама.

Резултати испитивања цитотоксичне активности одабраних узорака мерло вина на 4 канцерске ћелијске линије, HCT116 – ћелијска линија канцера црева, HeLa – ћелијска линија канцера цервикса, A375 – ћелијска линија меланома и PANC-1 – ћелијска линија канцера панкреаса, показују високу цитотоксичну активност према све 4 канцерске ћелијске линије, с тим што је највећа активност примећена у односу на меланомску ћелијску линију и ћелијску линију канцера црева. Резултати испитивања односа редукованог и оксидованог облика глутатиона (GSH/GSSG) у меланомским ћелијама третираним винима, указују на то да је смањени однос GSH/GSSG у поређењу са контролним, нетретираним ћелијама, највероватније резултат прооксидативне активности црвених вина у канцерским ћелијама.

Антибактеријска активност узорака мерло вина тестирана је на Грам-позитивним бацилним сојевима *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Clostridium sporogenes* (ATCC 19404), *Kocuria rhizophila* (ATCC 9341) и *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), као и на Грам-негативним бактеријама *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Proteus hauseri* (ATCC 13315), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027) и *Klebsiella pneumoniae*

(ATCC 10031). Резултати антибактеријских тестова указују на постојање антибактеријске активност према свим испитиваним сојевима.

## **В. Упоредна анализа резултата кандидата са резултатима из литературе**

Селекционисање и пропагирање супериорних врста винове лозе у широкој је примени деценијама широм света. Циљ истраживања је да се издвоје чокоти који се истичу високим приносом, квалитетом грожђа и вина, добрим хабитусом, визуелно здрави и незаражени вирусима. Ова тема је још важнија за аутохтоне сорте које се гаје на ограниченим територијама због тога што је тешко наћи клонове из других региона. И поред тога, постоји знатно мањи број студија које се баве проучавањем црвених вина добијених од специфичних клонова винове лозе него оних које проучавају комерцијална купажна вина интернационалних и аутохтоних сорти.

Досадашња истраживања указују да су полифеноли, као изузетно важна група органских једињења, од посебног значаја за квалитет и карактер црвених вина. Бројна истраживања се баве њиховим медицинским и нутритивним потенцијалом, са посебним акцентом на антиоксидативна, цитотоксична и антибиотска својства. Вредности добијене за садржај укупних фенола, флавоноида и мономерних антоцијана у комерцијално доступним винима као и у клонским винима сорте вранац (СI, СII и СIII) која су предмет изучавања ове докторске дисертације у складу су са литературним подацима добијеним како за вина Балкана тако и за црвена вина широм света. Са друге стране, резултати ове студије показују да су вина мерло сорте добијена од специфичних клонова винове лозе (VCR1 и VCR101) знатно богатија у садржају укупних фенола у односу на поједина клонска вина исте сорте, српског и хрватског географског порекла. Досадашње научне публикације такође су указале на одличну корелацију између концентрације укупних фенола/флавоноида и анти-DPPH радикалске активности што је и очекивано с обзиром на добро познату способност фенолних једињења да неутралишу слободне радикале. То је потврђено и у овој студији. Анти-DPPH и анти-ABTS тестови су литературно најзаступљенији тестови у анализи биљних производа, па тако и црвених вина, док је испитивање анти-хидроксил и анти-супероксид радикалске активности од посебне важности с обзиром на то да су дати радикали природно присутни у живим организмима. Вина мерло сорте су у оквиру ове студије показала активност у односу на све анализиране радикалске врсте, што је у складу са литературним подацима.

Измерена концентрација танина у узорцима вина мерло сорте анализираним у овој дисертацији у складу је са претходно добијеним вредностима у црвеним винима како мерло сорте тако и других сорти црног грожђа. Претходне студије су указале и на утицај климатских услова, као што су број сунчаних дана и количина падавина на квалитет добијених вина. У оквиру ове дисертације је управо показано да се повећана количина падавина са смањеним бројем сунчаних сати у току једне године негативно одражава на концентрацију укупних фенола у винима.

Анализа фенолног профила црвених вина тема је бројних научних радова. Увидом у литературу може се закључити да су концентрације најзаступљенијих фенолних једињења, (+)-катехина и галне киселине у складу са претходно публикованим вредностима. Претходне студије су показале да садржај стилбена у узорцима црвених вина може варирати у зависности од временских услова у току зрења грожђа, с обзиром да се они синтетишу у виновој лози као хемијска (фитоалексинска) одбрана на микробне инфекције и UV зрачење, а у току процеса винификације бивају пребачени у ширу и вино. Самим тим очекивано је да концентрација *cis/trans*-ресвератрола, као и *cis/trans*-пицеида варира у односу на претходна истраживања.

Претходне студије такође су показале да елементални састав вина зависи од бројних фактора, како социјално-економских, тако и од метода примењених у виноградарству. Поред интернационалне организације која се бави виновом лозом и вином (enl. *The International Organisation of Vine and Wine - OIV*) која прописује максималне дозвољене вредности за садржај метала у винима, у већини земаља постоје регулативе на националном нивоу везане за дозвољене вредности појединих елемената у вину. Резултати елементалне анализе црвених вина добијени у оквиру ове дисертације не одступају од литературних података. Добијени резултати су показали да је калијум најзаступљенији елемент у свим испитиваним узорцима вина, што је и очекивано с обзиром на кречњачки предео узгоја винове лозе.

Методе цикличне волтаметрије и класичне поларографије, које су у оквиру ове дисертације по први пут коришћене за анализу антиоксидативне активности специфичних клонских вина вранац и мерло сорте, у претходним студијама су успешно коришћене за одређивање фенолног садржаја у винима, као и за корелацију аналитичког одговора са антиоксидативним капацитетом датих узорака. Поларографски есеј је у ранијим студијама коришћен у анализи антиоксидативне

активности јаких алкохолних пића, као и белих и црвених, комерцијално доступних вина.

Врста *Saccharomyces cerevisiae* је један од највише проучаваних еукариотских модел система у молекуларној и ћелијској биологији. Као модел у досадашњим студијама је коришћен за проучавање процеса старења, регулације генске експресије, сигналне трансдукције, ћелијског циклуса, метаболизма, апоптозе, неуродегенеративних болести и многих других биолошких процеса. У оквиру ове докторске дисертације *S.cerevisiae* је искоришћен као модел систем за испитивање антиоксидативне активности вина, што представља један од пионирских експеримената тог типа, а такође и прву такву студију урађену у региону. Добијени резултати су показали да повећана активност глутатион пероксидазе може бити један од биолошких механизма који доводи до већег степена преживљавања ћелија квасаца у условима оксидативног стреса претходно третираним црвеним вином. Оваква запажања су у сагласности са претходно објављеним литературним подацима. Метода вештачке неуронске мреже је статистичка метода која је по први пут на овим просторима искоришћена за предвиђање активности ензима антиоксидативне одбране у живим ћелијама у односу на малу промену у концентрацији фенолних једињења у винима. Анализом осетљивости ензимске активности ова студија је показала да мале промене у концентрацији *trans*-ресвератрола близу горње границе нађених вредности позитивно делују на активност глутатион пероксидазе. Позитиван ефекат *trans*-ресвератрола на активност овог ензима приказан је и у претходним научним радовима.

Досадашња истраживања такође су показала да фенолна једињења биљног порекла показују изразите антиканцерогене активности, највероватније својим прооксидативним дејством у канцерским ћелијама. Резултати добијених у оквиру ове докторске дисертације управо указују на то да је смањен однос редукованог и оксидованог облика глутатиона највероватније последица прооксидативног дејства црвених вина у меланомским ћелијама А375. Претходне научне студије такође су показале да су фенолна једињења способна да иреверзибилно мењају ћелијску мембрану бактерија, при чему је антибактеријска активност директно зависна од структуре самих једињења. Литературни подаци везани за испитивање антибактеријске активности у складу су са резултатима добијеним у овој студији.

С обзиром на то да су садржај и структура полифенола у грозђу генетски дефинисани и самим тим специфични за сваку сорту винове лозе, одређивање хемијског профила и антиоксидативне активности одабраних сортних вина са подручја



Републике Црне Горе у оквиру ове докторске дисертације допринело је целовитијем сагледавању њиховог карактера и могућности поређења са литературним подацима добијеним у претходним студијама, а који се односе на вина исте сорте а различитог географског порекла. Поред тога, допринос ове тезе је и у хемијској и биолошкој карактеризацији до сада недовољно испитаних узорака клонских сортних вина, посебно добијених од новоселекционисаних клонова сорте вранац, што је од посебне важности за очување генетичких ресурса винове лозе и очување аутохтоне сорте Републике Црне Горе.

### **Г. Објављени и саопштени радови који чине део дисертације**

Део резултата ове докторске дисертације објављен је у врхунским међународним часописима (2 рада категорије М21 и 1 рад категорије М22), као и на научним скуповима међународног и националног значаја (3 саопштења категорије М33, 3 саопштења категорије М34 и 2 саопштења категорије М64).

#### **Радови објављени у врхунским часописима међународног значаја (М21):**

- **Dorđević N**, Novaković M, Pejin B, Živković M, Savić A, Mutić J, Tešević V. An insight into chemical composition and biological activity of Montenegrin Vranac red wine. *Scientia Horticulturae* 2018, 230, 142-148. (IF<sub>2018</sub> 1,961) <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.11.033>
- **Dorđević NO**, Todorović N, Novaković IT, Pezo LL, Pejin B, Maraš V, Tešević VV, Pajović SB. Antioxidant activity of selected polyphenolics in yeast cells: The case study of Montenegrin Merlot wine. *Molecules* 2018, 23, 1971. (IF<sub>2018</sub> 3,060) <https://doi.org/10.3390/molecules23081971>

#### **Радови објављени у врхунским часописима међународног значаја (М22):**

- **Dorđević NO**, Novaković MM, Pejin B, Mutić JJ, Vajs VE, Pajović SB, Tešević VV. Comparative analytical study of the selected wine varieties grown in Montenegro. *Natural Product Research* 2017, 31, 1825-1830. (IF<sub>2018</sub> 1,999) <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1289209>



### Саопштење на научном скупу међународног значаја штампаног у целини (M33):

- **Dorđević N**, Živković M, Todorović N, Pajović S, Tešević V. Determination of phenolic compounds in autochthonous montenegrin wines by HPLC/MS/MS. 5th Workshop Specific Methods for Food Safety and Quality, the satellite event to the 13th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, 26-30 September 2016.
- **Dorđević N**, Novaković M, Pejin B, Vajs V, Tešević V. Total phenolics and anti-DPPH radical activity of Montenegrin wines. 5th Workshop Specific Methods for Food Safety and Quality, the satellite event to the 13th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, 26-30 September 2016.
- **Dorđević N**, Mutić J, Radović B, Vajs V, Tešević V. Multi-element analysis of novel red wine clones by ICP-OES and ICP-MS methods. 5th Workshop Specific Methods for Food Safety and Quality, the satellite event to the 13th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia, 26-30 September 2016.

### Саопштење на научном скупу међународног значаја штампаног у изводу (M34):

- **Dorđević NO**, Korićanac LB, Todorović N, Pejin B, Tešević VV, Pajović SB. Citotoxicity of Montenegrin Merlot wines on human colon and cervical cancer cell lines. 4th International Congress of the Serbian Society for Mitochondrial and Free Radical Physiology, Belgrade, Serbia, p. 93 September 28 th- 30 th, 2018.
- **Djordjevic N**, Novakovic M, Pejin B, Mojovic M, Savic A, Godjevac D, Tesevic V. Chemical composition and anti-DPPH radical activity of selected samples of Vranac wines from Montenegro. *5th CASEE Conference "Healthy Food Production and Environmental Preservation – The Role of Agriculture, Forestry and Applied Biology"*, Novi Sad, Serbia, 25-27 May 2014.
- **Djordjevic N**, Mutic J, Manojlovic D, Pejin B, Godjevac D, Tesevic V. Determination of metal content in Montenegrin Vranac wines using ICP-MS and ICP-

OES. 5th CASEE Conference "Healthy Food Production and Environmental Preservation – The Role of Agriculture, Forestry and Applied Biology", Novi Sad, Serbia, 25-27 May 2014.

**Саопштење на научним скуповима националног значаја штампано у изводу (M64):**

- **Dorđević NO**, Todorović N, Novaković IT, Pajović SB, Tešević VV. *In vivo* antioxidant capacity of three Merlot wines – Relation to resveratrol and antioxidant enzymes. *1st Congress of Molecular Biologists of Serbia*, Belgrade, Serbia, 20-22 September 2017.
- **Dorđević N**, Živković M, Radović B, Novaković M, Randelović J, Pejin B, Tešević V. Sadržaj cis- i trans-resveratrola, ukupni polifenoli i anti-DPPH radikalska aktivnost odabranih uzoraka vina vranac. Drugi kongres Srpskog društva za mitohondrijalnu i slobodno-radikalnu fiziologiju "Život sa slobodnim radikalima: Hemija, Biologija, Medicina", Niš, Srbija, 28. septembar 2013.

#### **Д. Провера оригиналности докторске дисертације**

Оригиналност ове докторске дисертације проверена је 14.01.2020. године на начин прописан Правилником о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду (*Гласник Универзитета у Београду*, бр. 204/22.06.2018). Помоћу програма *iThenticate*, утврђено је да степен подударња текста износи 25%. Овај степен подударности последица је претходно публикованих резултата истраживања проистеклих из дисертације, цитата, личних имена, библиографских података коришћених у литератури, тзв. општих места и података у вези са темом дисертације, што је у складу са чланом 9. овог правилника.

Комисија сматра да је докторска дисертација Неде Ђорђевић у потпуности оригинална, као и да су у потпуности поштована академска правила цитирања.

## Б. Закључак

На основу прегледа докторске дисертације „Хемијски профил и антиоксидативна активност црвених вина клонова аутохтоне и интернационалних сорти винове лозе” кандидаткиње Неде Ђорђевић, дипл. биохемичара комисија је закључила да је кандидаткиња успешно одговорила на све постављене задатке који се тичу анализе хемијског профила и антиоксидативне активности црвених вина клонова аутохтоне и интернационалних сорти винове лозе. Осим тога, кандидаткиња је додатно окарактерисала дате узорке у смислу њихове цитотоксичне и антибактеријске активности. Самим тим, ова студија је са сигурношћу допринела бољој биохемијској карактеризацији црвених вина региона Западног Балкана. Такође, добијени резултати су од изразитог значаја у дефинисању и унапређењу даљег рада на клонској селекцији како аутохтоног сортног вина вранац, тако и интернационалног мерло сортног вина.

Ова студија је окарактерисала испитиване узорке црвених вина све три сорте као узорке богате полифенолима и макро и микроелементима са изразитом антиоксидативном активношћу која је испитана помоћу различитих експерименталних метода. Студија антиоксидативне активности мерло сорте у ћелијама *S. cerevisiae* у условима оксидативног стреса потврдила је антиоксидативни потенцијал датих вина, као и њихов утицај на ензиме антиоксидативне одбране. Осим тога додатна истраживања у односу на цитотоксичну активност мерло сорте, указала су на значајну цитотоксичну активност датих узорака кроз њихово прооксидативно дејство у канцерским ћелијама.

Изложени резултати су објављени у три научна рада објављена у врхунским међународним часописима (два категорије М21 и један категорије М22). Такође, резултати су саопштени у три саопштења штампана у целини на научном скупу међународног значаја (категорије М33), три саопштења штампана у изводу на научном скупу међународног значаја (категорије М34) и два саопштења штампана у изводу на научном скупу од националног значаја (категорије М64).

На основу свега наведеног Комисија предлаже Научно наставном већу Хемијског факултета Универзитета у Београду да прихвати докторску дисертацију Неде Ђорђевић, дипл. биохемичара и одобри њену јавну одбрану.

У Београду,

Чланови комисије:

---

проф. др Веле Тешевић, редовни професор  
Хемијског факултета Универзитета у Београду (ментор)

---

др Борис Пејин, научни саветник  
Института за мултидисциплинарна истраживања  
Универзитета у Београду (ментор)

---

проф. др Снежана Пајовић, научни саветник  
Института за нуклеарне науке „Винча“ Универзитета у  
Београду и редовни професор Медицинског факултета  
Универзитета у Нишу

---

др Весна Мараш, редовни професор  
Факултета за прехрамбену технологију, безбједност  
хране и екологију Универзитета Доња Горица,  
Подгорица, Република Црна Гора

---

др Љубодраг Вујисић, доцент  
Хемијског факултета Универзитета у Београду

---

др Мирослав Новаковић, научни сарадник  
Института за хемију, технологију и металургију  
Универзитета у Београду