



Центар за молекуларне науке о храни

Извештај за 2018. годину

1. Увод и најважнији резултати 2018. године

Центар за молекуларне науке о храни Хемијског факултета, Универзитета у Београду је акредитован 11. априла 2014. године одлуком Одбора за акредитацију научно-истраживачких организација Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Одлуком Националног савета за научни и технолошки развој Републике Србије број 451-03-02763/2018-14/5 од 31. 10. 2018, Центру за молекуларне науке о храни је додељен статус центра изузетних вредности за наредни период од 4 године.

Током 2018. године Центар је добио финансијску подршку Министарства за одржавање дела своје опреме и ко-финансирање активности Центра, према годишњем плану усвојеном од стране Наставно-научног већа Хемијског факултета. Друге активности Центра, као и редовно одржавање опреме Центра су биле финансиране из сопствених средстава Хемијског факултета.

Научници Центра су по својој научној проблематици и приступу истраживању хране груписани у четири тима:

1. Тим за протеомику
2. Тим за молекуларну биотехнологију
3. Тим за биотехнологију хране
4. Тим за аналитику хране

Укупно 24 истраживача и сарадника Центра, од којих 6 стално-запослених редовних професора и научних саветника Хемијског факултета, је током 2018. године постигло врхунске резултате у области молекуларних наука о храни, од којих посебно треба истаћи следеће успехе сарадника Центра:

1. Сарадници Центра су публиковали укупно 60 публикација током 2018. године, у научним часописима, од којих 11 у међународним часописима изузетних вредности категорије M21a, 20 у врхунским међународним часописима категорије M21, 22 у истакнутим међународним часописима категорије M22 и 7 у међународним часописима категорије M23.

2. Једна од публикација Центра објављена је у једном од најпрестижнијих научних часописа из групе из области хемије и технологије хране; *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* (Импакт фактор за 2017 је **7.028**, часопис је рангиран на другом месту у области Food Science & Technology (2/133).
3. Једна публикација сарадника центра је на Web of Science добила статус високо-цитираних радова, јер је током 2017. године остварила довољно цитата да се пласира у 1% одговарајуће научне области на основу прага за високу-цитираност, а која је специфична за поље и годину публикавања. Ова публикација је изашла у часопису Food Chemistry 2015. године
4. Сарадници Центра су током 2018. године одржали 5 предавања по позиву на међународним научним скуповима, и 4 предавања на скуповима националног значаја.
5. Сарадници Центра су током 2018. објавили 4 поглавља у научним монографијама.
6. Завод за интелектуалну својуну Републике Србије признао је патент (бр. 57352) под називом Алерген за детекцију специфичних антитела и његова примена.
7. На VIII Конференцији Биохемијског друштва Србије Андријана Нешић је освојила трећу награду за приказан постер под насловом: The pro-inflammatory effect of Act d 1, cysteine protease from kiwifruit (*Actinidia deliciosa*), on intestinal epithelial cells *in vitro*.
8. Професор Тања Ћирковић Величковић је изабрана за дописног члана Спрске Академије Наука и Уметности.
9. Сарадници Центра су учествовали у организацији конференције UNIFood, одржане на Београдском Универзитету Проф. др Душанка Милојковић-Опсеница, др Урош Гашић, др Драгана Станић-Вучиних су били чланови научног одбора конференције UNIFood.
10. Више сарадника Центра се током 2018. године усавршавало у иностранству, на институцијама попут Гент Универзитета, Универзитета у Утрехту, Института за инфективне болести САД, Државном Универзитету Јужног Урала, Русија, Универзитету на Малти, Laboratoire Léon Brillouin/CEA Saclay, Француска, Медицинском универзитету у Бечу. Сарадници Центра, чланови Тима за аналитику хране и Тима за протеомоку, др Јелена Мутић, др Весна Јовановић, др Никола Стевановић и др Јелена Аћимовић боравили су на Gent University Global Campus, у Јужној Кореји у оквиру уговора о сарадњи између Универзитета у Београду, Универзитета у Београду – Хемијског факултета, Гент Универзитета, Гент Универзитета у Јужној Кореји и Факултета за инжењеринг бионаука у Генту, Белгија за области хране, биохемије и животне средине. Др Марија Стојадиновић је провела два месеца на усавршавању у САД, на Институту за инфективне болести. Андријана Нешић је провела три недеље на усавршавању на Универзитету у Утрехту, Холандија. Урош Гашић је посетио Универзитет на Малти у оквиру пројекта ERASMUS+ KA107. Симеон Минић је од октобра 2018. на посдокторском усавршавању на Laboratoire Léon Brillouin (CEA Saclay), Француска. Катарина Смиљанић је од новембра 2018. на усавршавању на Медицинском универзитету у Бечу.
11. Више гостујућих истраживача су боравила на Хемијском факултету. У групи за протемнику су боравила два студента докторских студија Универзитета у Нинтри, један студент Медицинског Универзитета у Бечу и један студент Универзитета у Лувену.

12. Центар тренутно реализује 8 пројеката програма ОИ и ИИИ, учествује у 4 COST програма, два пројекта билатералне сарадње, један мултилатерални пројекат међународне сарадње у Дунавској регији, један пројекат који финансијски подржава Центар за развој лидерства, један пројекат Министарства Заштите животне средине и реализује сарадњу са привредом кроз реализацију једног Иновационог пројекта и два иновациона ваучера.
13. Хоризонт2020 пројекат Twinning of research activities for the frontier research in the fields of food, nutrition and environmental 'omics, FoodEnTwin, за умрежавање Центра изврности Хемијског факултета и реномираних иностраних институција (Гент Универзитет, Католички универзитет у Лувену, Каролинска институт и Медицински Универзитет у Бечу) за област хране и животне средине је одобрен за финансирање од стране Европске Агенције за Развој. Пројекат је почео да се реализује 01. септембра 2018. године.
14. У сарадњи са Иновационим Центром Хемијског факултета д.о.о. обезбеђено је формирање InovaLab - Лабораторије за испитивање аутентичности хране, која је акредитована током 2018. године.
15. Сарадници Центра су учествовали у организацији конференције Хемија и заштита животне средине EnviroChem 2018 која је успешно одржана у Крушевцу од 30. маја до 1. јуна 2018. године (Владимир Бешкоски, потпредседник организационог, члан научног одбора и уредник зборника радова).
- 16.
- 17.

2. Пројекти Центра

Хоризонт2020 пројекти Центра

Хоризонт2020 пројекат Twinning of research activities for the frontier research in the fields of food, nutrition and environmental 'omics, FoodEnTwin, за умрежавање Центра изврности Хемијског факултета и реномираних иностраних институција (Гент Универзитет, Католички универзитет у Лувену, Каролинска институт и Медицински Универзитет у Бечу) за област хране и животне средине је одобрен за финансирање од стране Европске Агенције за Развој са укупним износом од 998 000 Еура. Пројекат је оцењен са максималним бројем поена (15/15) и започео 01. септембра 2018. године. Пројектом руководи проф. др Тања Ћирковић Величковић.

Међународни пројекти

Мултилатерални пројекат „Геномика, транскриптомика, дигестомика и мишји модел сензитизације на неспецифичне липид-трансфер протеине“ ДС 051 међународне сарадње у Дунавској регији (2017-2018). Партнери на пројекту су Медицински универзитет у Бечу (два департмана) и Словачки пољопривредни универзитет у Нитри. Руководилац проф. др Тања Ћирковић Величковић.

COST Програми

Improving Allergy Risk Assessment Strategy for new food proteins (ImpARAS) (COST Action FA 1402), члан Управног Одбора проф. др Тања Ћирковић Величковић.

Native Mass Spectrometry and Related Methods for Structural Biology (COST Action BM 1403), члан Управног Одбора др Драгана Станић-Вучинић.

Between Atom and Cell: Integrating Molecular Biophysics Approaches for Biology and Healthcare, COST Action CA15126, члан Управног Одбора др Милица Поповић

„European Network FOR Chemical Elemental Analysis by Total reflection X-Ray Fluorescence” (ENFORCE-TXRF), члан Управног Одбора др Јелена Мутић

Билатерални пројекти

„Препознавање образаца, класификација и моделовање хроматографских и спектроскопских података у циљу одређивања биолошке активности и порекла хране“, Билатерални пројекат међуакадемијске сарадње између Србије и Мађарске, 2016 – 2018, руководилац пројекта доц. др Филип Андрић.

„Нови приступи у праћењу фалсификовања производа од воћа“ – Билатерални пројекат Србија – Немачка, 2018-2019; руководилац пројекта др Петар Ристивојевић

Пројекти финансирани од Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

Симултана биоремедијација и соилификација деградираних простора, за очување природних ресурса биолошких активних супстанци и развој и производњу биоматеријала и дијететских производа, ИИИ 43004, Руководилац др Владимир Бешкоски, ванредни професор.

Пројекат основних истраживања ОИ 173017, Испитивања односа структура-функција у ћелијском зиду биљака и измене структуре зида ензимским инжењерингом (др Радивоје Продановић је ангажован на пројекту са 4 месеца)

Алергени, антитела, ензими и мали физиолошки значајни молекули: дизајн, структура, функција и значај, ОИ 172049, Руководилац проф. др Марија Гавровић-Јанкуловић.

Молекулске особине и модификације неких респираторних алергена и алегена хране, ОИ 172024, Руководилац проф. др Тања Ћирковић Величковић.

Корелација структуре и особина природних и синтетичких молекула и њихових комплекса са металима, ОИ172017, Руководилац проф. др Живослав Тешић.

Производња, изоловање и карактеризација ензима и малих молекула и њихова примена у раствореном и имобилизованом облику у биотехнологији хране биогоривима и заштити животне средине. ОИ172048, Руководилац проф. др Зоран Вујчић.

Примена унапређених оксидационих процеса и наноструктурисаних оксидних материјала за уклањање загађивача из животне средине, развој и оптимизација инструменталних техника за праћење ефикасности, ОИ172030, Руководилац проф. др Драган Манојловић.

Имуномодулаторни ефекти ксенобиотика и биотичких фактора животне средине на популације мишоликих глодара, ОИ173039, учесници пројекта др Драгана Станић-Вучинић, др Марија Стојадиновић.

Пројекат финансиран од Министарства заштите животне средине Републике Србије (Зелени фонд)

Заштита животне средине - превенција, мониторинг и ремедијација - светска и наша искуства (<http://www.chem.bg.ac.rs/zf/home.html>), Руководилац проф. др Владимир Бешкоски, вандредни професор.

Пројекти сарадње са привредом

Иновациони пројекат: „Развој поступка за изоловање природних антиоксиданаса из љуспе кромпира“ (Пројекат број 391-00-16/2017-16, тип 1/33) – Руководилац пројекта проф. др Душанка Милојковић-Опсеница;

Иновациони ваучер: „Развој стандарда квалитета српског меда“ – Руководилац; Наручилац: Погон за прикупљање и пласман меда пчелара СПОС „Наш мед“ д.о.о; период реализације: мај – новембар 2018. - Руководилац пројекта проф. др Душанка Милојковић-Опсеница;

Иновациони ваучер: „Развој аналитичких поступака за контролу квалитета различитих препарата на бази лековитог биља“ – руководиоца; Наручилац: ПарПак д.о.о.; период реализације: новембар 2018 – фебруар 2019. - Руководилац пројекта проф. др Душанка Милојковић-Опсеница;

Остали пројекти

“Мултикомпозитно гранулисано органоминерално ђубриво на бази вермикомпоста, обогађено микроорганизмима и минералима за стимулацију аеробних процеса у земљишту, промоцију раста биљака и реминерализацију испошћеног земљишта”, Покрени се за науку. Пројекат финансира Центар за развој лидерства. Трајање: 2017-2018. Руководилац проф. др Владимир Бешкоски, вандредни професор.

Рад на предлозима нових пројеката

У припреми је поновна апликација за Хоризонт2020 пројекат Marie Skłodowska-Curie ITN; Центар за храну је планиран да учествује као партнер у реализацији програма едукације у области алергија на храну. Укључени сарадници Центра у рад на припреми предлога пројекта: проф. др Тања Ђирковић Величковић, проф. др Душанка Милојковић Опсеница и проф. др Милош Милчић. Координатор: Медицински Универзитет у Бечу.

3. Публиковани радови у међународним часописима, уводна предавања и остале значајне публикације

Напомена: Категоризација свих публикација је рађена на основу категорије часописа у 2017. години

Монографска студија/поглавље у књизи или рад у тематском зборнику међународног значаја (M14)

1. Tešić, Ž., Gašić, U., Milojković-Opsenica, D. **Polyphenolic profiles of fruits grown in Serbia** (Chapter 3), In Jayaprakasha, G.K., Patil, B.S., and Gattuso, G. (Eds.): *Advances in Plant Phenolics: From Chemistry to Human Health*, ACS Symposium Series (2018), 1286, 47-66. American Chemical Society, Washington, DC. DOI: 10.1021/bk-2018-1286. ISBN: 9780841232969.
2. T., Šolević Knudsen, M. Ilić, J. Milić, G. Gojgić-Cvijović, S. Miletić, V. Beškoski, M. M. Vrvic, **Ex Situ Stimulated Bioremediation of a Soil Contaminated with Oil Pollutants: The Dynamics and the Efficiency of Biodegradation of Saturated and Aromatic Hydrocarbons, in Bioremediation: Advances in Research and Applications**, Ed. M. Kuddus, ISBN: 978-1-53613-554-1, Nova Science Publishers, Inc, pp. 211 - 239 (2018)
(https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=64463&osCsid=2cf0ae388ce8e69d96f4e3ac3d354f91)
3. Tesic Zivoslav Lj, Gasic Uros M, Milojkovic-Opsenica Dusanka M, **Polyphenolic Profile of the Fruits Grown in Serbia**, *Advances In Plant Phenolics: From Chemistry To Human Health*, (2018), vol. 1286 br. , str. 47-66, Eds.: Guddadarangavvanahally K. Jayaprakasha, Bhimangouda S. Patil, Giuseppe Gattuso, American Chemical Society, Washington, DC, eISBN: 9780841232952
4. Dragana Stanic-Vucinic, Simeon Minic, Milan R. Nikolic, Tanja Cirkovic Velickovic // **Spirulina phycobiliproteins as food components and complements**. *Microalgal Biotechnology* / edited by Eduardo Jacob-Lopes. Rijeka : IntechOpen, 2018. Pp. 130–149. ISBN 978-953-51-6024-3

Рад у врхунском међународном часопису изузетних вредности (M21a)

1. Vesna Vukojević, Sladjana Djurdjić, Miloš Ognjanović, Bratislav Antić, Kurt Kalcher, Jelena Mutić, Dalibor M. Stanković, **RuO₂/graphene nanoribbon composite supported on screen printed electrode with enhanced electrocatalytic performances toward ethanol and**

- NADH biosensing**, *Biosensors and Bioelectronics* 117 (2018) 392–397, (Impact factor 2017, **8.173** – Chemistry, Analytical (3/81))
2. M. D. Živković, J. Kljun, T. Ilic-Tomic, A. Pavic, A. Veselinović, D. D. Manojlović, J. Nikodinovic-Runic, I. Turel (2018) **A new class of platinum (II) complexes with the phosphine ligand pta which show potent anticancer activity**, *Inorg Chem Front*, 5, 39 (IF₂₀₁₇=5.106)
 3. Božunović, J., Živković, S., Gašić, U., Glamočlija, J., Ćirić, A., Matekalo, D., Šiler, B., Soković, M., Tešić, Ž., Mišić, D. **In vitro and in vivo transformations of Centaurium erythraea secoiridoid glucosides alternate their antioxidant and antimicrobial capacity**. *Industrial Crops and Products* (2018), 111, 705-721. DOI: 10.1016/j.indcrop.2017.11.040. ISSN: 0926-6690 (Impact factor 2017, **3.849** - Agronomy (6/87))
 4. Cvetanović, A., Švarc-Gajić, J., Zeković, Z., Gašić, U., Tešić, Ž., Zengin, G., Mašković, P., Mahomoodally, F., Đurović, S. **Subcritical water extraction as a cutting edge technology for the extraction of bioactive compounds from chamomile: Influence of pressure on chemical composition and bioactivity of extracts**. *Food Chemistry* (2018), 266, 389-396. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.06.037. ISSN: 0308-8146 (Impact factor 2017, **4.946** - Chemistry, Applied (5/71), Food Science & Technology (7/133))
 5. Đ. Krstić, V. Vukojević, J. Mutić, M. Fotirić Akšić, V. Ličina, D. Milojković-Opsenica, J. Trifković, **Distribution of elements in seeds of some wild and cultivated fruits. Nutrition and authenticity aspects**, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2018, 99, 546-554, DOI 10.1002/jsfa.9213 (M21, IF2017 = 2,379).
 6. V.P. Beškoski, A. Yamamoto, T. Nakano, K. Yamamoto, C. Matsumura, M. Motegi, L. Slavković Beškoski, H. Inui, **Defluorination of perfluoroalkyl acids is followed by production of monofluorinated fatty acids**, *Science of the Total Environment* 636 (2018) 355–359, (IF₂₀₁₇=4,610, Environmental Sciences 22/229) (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718314207>)
 7. Perusko M, van Roest M, Stanic-Vucinic D, Simons PJ, Pieters RHH, Cirkovic Velickovic T, Smit JJ: **Glycation of the Major Milk Allergen β-Lactoglobulin Changes Its Allergenicity by Alterations in Cellular Uptake and Degradation**. *Molecular Nutrition and Food Research* 2018, **62**(17). (Impact factor 2017, **5.151** - Food Science & Technology (5/133))
 8. Minic S, Stanic-Vucinic D, Radomirovic M, Radibratovic M, Milcic M, Nikolic M, Cirkovic Velickovic T: **Characterization and effects of binding of food-derived bioactive phycocyanobilin to bovine serum albumin**. *Food Chemistry* 2018, **239**:1090-1099. (Impact factor 2017, **4.946** - Chemistry, Applied (5/71), Food Science & Technology (7/133))
 9. Minic S, Radomirovic M, Savkovic N, Radibratovic M, Mihailovic J, Vasovic T, Nikolic M, Milcic M, Stanic-Vucinic D, Cirkovic Velickovic T: **Covalent binding of food-derived blue pigment phycocyanobilin to bovine β-lactoglobulin under physiological conditions**. *Food Chemistry* 2018, **269**:43-52. (Impact factor 2017, **4.946** - Chemistry, Applied (5/71), Food Science & Technology (7/133))
 10. Mazzucchelli G, Holzhauser T, Cirkovic Velickovic T, Diaz-Perales A, Molina E, Roncada P, Rodrigues P, Verhoeckx K, Hoffmann-Sommergruber K: **Current (Food) Allergenic Risk Assessment: Is It Fit for Novel Foods? Status Quo and Identification of Gaps**. *Molecular Nutrition and Food Research* 2018, **62**(1). (Impact factor 2017, **5.151** - Food Science & Technology (5/133))
 11. Cirkovic Velickovic TD, Stanic-Vucinic DJ: **The Role of Dietary Phenolic Compounds in Protein Digestion and Processing Technologies to Improve Their Antinutritive Properties**. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2018, **17**(1):82-103. (Impact factor 2017, **7.028** - Food Science & Technology (2/133))

Рад у врхунском међународном часопису (M₂₁)

1. Ristivojević MK, Grundström J, Tran TAT, Apostolovic D, Radoi V, Starkhammar M, Vukojević V, Ćirković Veličković T, Hamsten C, van Hage M: **α -Gal on the protein surface affects uptake and degradation in immature monocyte derived dendritic cells.** *Scientific Reports* 2018, **8**(1). (M21, IF2017 = 4,122).
2. Prodic I, Stanic-Vucinic D, Apostolovic D, Mihailovic J, Radibratovic M, Radosavljevic J, Burazer L, Milcic M, Smiljanic K, van Hage M *et al*: **Influence of peanut matrix on stability of allergens in gastric-simulated digesta: 2S albumins are main contributors to the IgE reactivity of short digestion-resistant peptides.** *Clinical and Experimental Allergy* 2018, **48**(6):731-740. (M21, IF2017 = 5,158).
3. Penezić AZ, Aćimović JM, Pavićević ID, Jovanović VB, Takić M, Mandić LM: **The interplay between copper(II), human serum albumin, fatty acids, and carbonylating agent interferes with Cys 34 thiol reactivity and copper binding.** *Journal of Biological Inorganic Chemistry* 2018.
4. Nikolić-Kokić A, Tatalović N, Nestorov J, Mijović M, Mijusković A, Miler M, Oreščanin-Dušić Z, Nikolić M, Milošević V, Blagojević D *et al*: **Clozapine, ziprasidone, and sertindole-induced morphological changes in the rat heart and their relationship to antioxidant enzymes function.** *Journal of Toxicology and Environmental Health - Part A: Current Issues* 2018, **81**(17):844-853.
5. K. Fukushi, Y. Fujita, J. Nonogaki, J. Tsujimoto, T. Hattori, H. Inui, **V.P. Beškoski**, H. Hotta, M. Hayashi, T. Nakano, Capillary zone electrophoresis determination of fluoride in seawater using transient isotachopheresis, *Analytical and Bioanalytical Chemistry* (2018), 410:1825–1831, DOI:10.1007/s00216-017-0838-0 (IF₂₀₁₆=3,431, Chemistry, Analytical 16/76) (<https://link.springer.com/article/10.1007/s00216-017-0838-0>)
6. Elshaflu H, Todorović TR, Nikolić M, Lolić A, Višnjevac A, Hagenow S, Padrón JM, García-Sosa AT, Djordjevic IS, Grubišić S *et al*: **Selenazoly-hydrazones as novel selective MAO inhibitors with antiproliferative and antioxidant activities: Experimental and In-silico studies.** *Frontiers in Chemistry* 2018, **6**(JUL).
7. Nikolić J, Nešić A, Kull S, Schocker F, Jappe U, Gavrović-Jankulović M: **Employment of proteomic and immunological based methods for the identification of catalase as novel allergen from banana.** *Journal of Proteomics* 2018, **175**:87-94.
8. Mrkić I, Minić R, Popović D, Živković I, Gavrović-Jankulović M: **Newly designed hemagglutinin-Der p 2 chimera is a potential candidate for allergen specific immunotherapy.** *Life Sciences* 2018, **213**:158-165.
9. P. Ristivojevic, I. Dimkic, E. Guzelmeric, **J. Trifkovic**, M. Knezevic, T. Beric, Y. Erdem, D. Milojkovic-Opsenica, S. Stankovic, Profiling of Turkish propolis subtypes: Comparative evaluation of their phytochemical compositions, antioxidant and antimicrobial activities, *LWT-Food Science and Technology*, 2018, **95**, 367-379 (M21, IF2017 = 3,129).
10. E. Guzelmeric, P. Ristivojevic, **J. Trifković**, T. Dastan, O. Yilmaz, O. Cengiz, E. Yesilada, Authentication of Turkish propolis through HPTLC fingerprints combined with multivariate analysis and palynological data and their comparative antioxidant activity, *LWT - Food Science and Technology*, 2018, **87**, 23-32 (M21, IF2017 = 3,129).
11. Rácz, F. Andrić*, D. Bajusz, K. Héberger, Binary similarity measures for fingerprint analysis of qualitative metabolomic profiles, *Metabolomics*, (2018) **14**, Article Number: 29. pp. 1-9.
12. F. Lj. Andrić, Towards polypotent natural products: The Derringer desirability approach and nonparametric ranking for multicriteria evaluation of essential oils, *Jornal of Chemometrics* (2018) **32**:e3050.

13. Snezana Brasanac-Vukanovic, Jelena Mutic, Dalibor M. Stankovic, Ivana Arsic, Nada Blagojevic, Vesna Vukasinovic-Pesic, Vanja M. Tadic, Wild bilberry (*Vaccinium myrtillus* L., Ericaceae) originated from Montenegro as the source of antioxidants for use in production of nutraceuticals, *Molecules* 23 (8), (2018) 1864
14. Dina Tucovic, Aleksandra Popov Aleksandrov, Ivana Mirkov, Marina Ninkov, Jelena Kulas, Lidija Zolotarevski, Vesna Vukojevic, Jelena Mutic, Nikola Tatalovic, Milena Kataranovski, Oral cadmium exposure affects skin immune reactivity in rats, *Ecotoxicology and Environmental Safety* 164 (2018) 12–20
15. N. Đorđević, M. Novaković, B. Pejin, M. Živković, A. Savić, J. Mutić, V. Tešević, An insight into chemical composition and biological activity of Montenegrin Vranac red wine, *Scientia Horticulturae* 230 (2018) 142–148
16. Krstić, Đ., Vukojević, V., Mutić, J., Fotirić Akšić, M., Ličina, V., Milojković-Opsenica, D., Trifković, J., Distribution of elements in seeds of some wild and cultivated fruits. Nutrition and authenticity aspects, (2018) *Journal of the Science of Food and Agriculture*, DOI: 10.1002/jsfa.9213
17. Lj. E. Mihajlović-Lalić, D. M. Stanković, J. M. Poljarević, S. J. Tibor, D. D. Manojlović (2018) Voltammetric Study of Antitumor Efficient Ethylenediamine-Type of Ligands, *J Electrochem Soc*, 165, 123 (IF₂₀₁₇=3.662, **M21**)
18. S. Jevtić, V. Vukojević, S. Djurdjić, M. V. Pergal, D. D. Manojlović, B. B. Petković, D. M. Stanković (2018) First electrochemistry of herbicide pethoxamid and its quantification using electroanalytical approach from mixed commercial product, *Electrochim Acta* 277, 136 (IF₂₀₁₇=5.116, **M21**)
19. Ivana Aleksic, Petar Ristivojevic, Aleksandar Pavic, Ivana Radojević, Ljiljana R. Čomić, Branka Vasiljevic, Dejan Opsenica, Dušanka Milojković-Opsenica, Lidija Senerovic, **Anti-quorum sensing activity, toxicity in zebrafish (*Danio rerio*) embryos and phytochemical characterization of *Trapa natans* leaf extracts**, *Journal of Ethnopharmacology* 222 (2018) 148–158.
20. Aleksandra M. Dramićanin, Filip Lj. Andrić, Dobrivoj Ž. Poštić, Nebojša M. Momirović, Dušanka M. Milojković-Opsenica, Sugar profiles as a promising tool in tracing differences between potato cultivation systems, botanical origin and climate conditions, *Journal of Food Composition and Analysis*, 72 (2018) 57–65.

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

1. S. Stamenković, **V. Beškoski**, I. Karabegović, M. Lazić, N. Nikolić, Microbial fertilizers: **A comprehensive review of current findings and future perspectives**. Spanish Journal of Agricultural Research, [S.I.], v. 16, n. 1, p. e09R01, mar. 2018. ISSN 2171-9292. Available at: <<http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/view/12117>>. doi:<http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2018161-12117>. (IF₂₀₁₆= 0.687, Agriculture, Multidisciplinary 32/56) (<http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/view/12117/3917>)
2. L. Izrael-Živković, M. Rikalović, G. Gojgić-Cvijović, S. Kazazić, M. Vrvic, I. Brčeski, **V. Beškoski**, B. Lončarević, K. Gopčević, I. Karadžić, Cadmium specific proteomic responses of a highly resistant *Pseudomonas aeruginosa* strain, *RSC Adv.*, 2018, 8, 10549 (IF₂₀₁₆= 3.108, Chemistry, Multidisciplinary 59/166) DOI: 10.1039/C8RA00371H (<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/ra/c8ra00371h#!divAbstract>)
3. N. Marić, I. Matić, P. Papić, **V.P. Beškoski**, M. Ilić, G. Gojgić-Cvijović, S. Miletić, Z. Nikić, M.M. Vrvic, **Natural attenuation of petroleum hydrocarbons—a study of biodegradation effects in**

- groundwater (Vitanovac, Serbia)** *Environ Monit Assess* (2018) 190:89, DOI:10.1007/s10661-018-6462-4, (IF2016= 1.687, Environmental Sciences 126/229)
4. Gligorijević N, Minić S, Križáková M, Katrlík J, Nedić O: **Structural changes of fibrinogen as a consequence of cirrhosis.** *Thrombosis Research* 2018, **166**:43-49.
 5. H. Waisi, B. Jankovic, B. Nikolic, V. Dragicevic, I. Panic, T. Tosti, J. Trifkovic, **Influence of various concentrations of 24-epibrassinolide on the kinetic parameters during isothermal dehydration of two maize hybrids**, *South African Journal of Botany*, 2018, 119, 69-79 (M22, IF2017 = 1,442).
 6. M. Koprivica, J. Trifkovic, A. Dramicanin, U. Gasic, M. Fotiric-Aksic, D. Milojkovic-Opsenica, **Determination of the phenolic profile of peach (*Prunus persica* L.) kernels using UHPLC-LTQ Orbitrap MS/MS technique**, *European Food Research and Technology* 2018, 244 (11), 2051-2064 (M22, IF2017 = 1,919).
 7. J. Mesarovic, J. Trifkovic, T. Tosti, M. Fotiric-Aksic, D. Milatovic, V. Licina, D. Milojkovic-Opsenica, **Relationship between ripening time and sugar content of apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernels**, *Acta Physiologiae Plantarum*, 2018, 40, 157, 10 pages (M22, IF2017 = 1,438).
 8. Stojisavljević, J. Trifković, Z. Rasić-Milutinović, D. Jovanović, G. Bogdanović, J. Mutić, D. Manojlović, **Determination of toxic and essential trace elements in serum of healthy and hypothyroid respondents by ICP-MS: A chemometric approach for discrimination of hypothyroidism**, *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 2018, 48, 134–140 (M22, IF2017 = 3,755).
 9. M. Poznanović Spahić, S. Sakan, Ž. Cvetković, P. Tančić, J. Trifković, Z. Nikić, D. Manojlović, **Assessment of contamination, environmental risk, and origin of heavy metals in soils surrounding industrial facilities in Vojvodina, Serbia**, *Environmental Monitoring and Assessment* 2018, 190, 208 (20 pages) (M22, IF2017 = 1,804).
 10. Vukojević, V., Djurdjić, S., Švorc, L., Veličković, T.Ć., Mutić, J., Stanković, D.M. **Analytical Approach for Detection of Ergosterol in Mushrooms Based on Modification Free Electrochemical Sensor in Organic Solvents** (2018) *Food Analytical Methods*, 11 (9), pp. 2590-2596.
 11. Stojisavljevic, Trifković, J., Rasić-Milutinović, Z., Jovanović, D., Bogdanović, G., Mutić, J., Manojlović, D. **Determination of toxic and essential trace elements in serum of healthy and hypothyroid respondents by ICP-MS: A chemometric approach for discrimination of hypothyroidism**, *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 48 (2018) 134-140
 12. Neda Đorđević, Pejin, B., Novaković, M.M., Stanković, D.M., Mutić, J.J., Pajović, S.B., Tešević, V.V., **"Multielement analysis and antioxidant capacity of Merlot wine clones developed in Montenegro"** *Natural Product Research* 32 (3), (2018) 247-251
 13. V. Ajdačić, A. Nikolić, S. Simić, D. Manojlović, Z. S. Stojanović, J. Nikodinović Runić, I. Opsenica (2018) **Decarbonylation of Aromatic Aldehydes and Dehalogenation of Aryl Halides Using Maghemite-Supported Palladium Catalyst**, *Synthesis (Germany)*, 50, 119, (IF₂₀₁₆=2.772)
 14. M. P. Spahić, S. Sakan, Ž. Cvetković, P. Tančić, J. Trifković, Z. Nikić, D. Manojlović (2018) **Assessment of contamination, environmental risk, and origin of heavy metals in soils surrounding industrial facilities in Vojvodina, Serbia**, *Environ Monit Assess* 10, 190. (IF₂₀₁₇=1.804)
 15. Stojisavljević, J. Trifković, Z. Rasić-Milutinović, D. Jovanović, G. Bogdanović, J. Mutić, D. Manojlović (2018) **Determination of toxic and essential trace elements in serum of healthy and hypothyroid respondents by ICP-MS: A chemometric approach for discrimination of hypothyroidism.** *J Trace Elem Med Biol.* 48, 134 (IF₂₀₁₇=3.755)
 16. M. V. Pergal, I. D. Kodranov, M. M. Pergal; B. P. Dojčinović, D. M. Stanković, B. B. Petković, D. D. Manojlović (2018) **Assessment of Degradation of Sulfonylurea Herbicides in Water by Chlorine Dioxide**, *Water Air Soil Pollut* 229, 287 (IF₂₀₁₇=1.769, M22)

17. Pantelić, M., Dabić Zagorac, D., Gašić, U., Jović, S., Bešlić, Z., Todić, S., Natić, M. **Phenolic profiles of Serbian autochthonous variety ‘Prokupac’ and monovarietal international wines from the Central Serbia wine region.** *Natural Product Research* (2018), 32(19), 2356-2359. DOI: 10.1080/14786419.2017.1408107. ISSN: 1478-6419 (Impact factor 2017, 1.928 - Chemistry, Applied (33/71))
18. Koprivica, M., Trifković, J., Dramićanin, A., Gašić, U., Fotirić Akšić, M., Milojković-Opsenica, D. **Determination of the phenolic profile of peach (*Prunus persica* L.) kernels using UHPLC-LTQ OrbiTrap MS/MS technique.** *European Food Research and Technology* (2018), 244(11), 2051-2064. DOI: 10.1007/s00217-018-3116-2. ISSN: 1438-2377 (Impact factor 2017, 1.919 - Food Science & Technology (61/133))
19. Krupež J, Kovačević V V, Jović M, Roglić G M, Natić M M, Kuraica M M, Obradović B M and Dojčinović B P 2018 **Degradation of nicotine in water solutions using a water falling film DBD plasma reactor: direct and indirect treatment** *J. Phys. D: Appl. Phys.* **51** 174003 (M22, IF 2,373)
20. Jurica, K., Brčić Karačonji, I., Mikolić, A., Milojković-Opsenica, D., Benković, V., Kopjar, N., **In vitro safety assessment of the strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) water leaf extract and arbutin in human peripheral blood lymphocytes,** *Cytotechnology*, 70 (2018) 1261–1278
21. Milica Jovetić, Azra Redžepović, Nebojša Nedić, Denis Vojt, Slađana Đurđić, Ilija Brčeski, Dušanka M. Milojković-Opsenica, **Urban honey - the aspects of its safety,** *Arhiv za Higijenu Rada i Toksikologiju*, 2018, 69(3), 264-274
22. Jelena Mesarović, Jelena Trifković, Tomislav Tosti, Milica Fotirić Akšić, Dragan Milatović, Vlado Ličina, Dušanka Milojković Opsenica, **Relationship between ripening time and sugar content of apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernels,** *Acta Physiologiae Plantarum*, 40 (2018) 157
23. Obradović D., Andrić F., Zlatović M., Agbaba D. (2018) **Modeling of Hansen's solubility parameters of aripiprazole, ziprasidone, and their impurities: A nonparametric comparison of models for prediction of drug absorption sites,** *Journal of Chemometrics*, 32(4): e2996

Рад у међународном часопису (M23)

1. S. Rajan, A. Pattanaik, V. Kumaresan, P. Bhatt, S. Gunasekaran, J. Arockiaraj, M. Pasupuleti, **V. P. Beskoski, P. Chakraborty, Characterization of some naphthalene utilizing bacteria isolated from contaminated Cooum Riverine sediment of the Bay of Bengal (India)** *J. Serb. Chem. Soc.* 83 (0) 1–12 (2018) (IF₂₀₁₇=0,797, Chemistry, Multidisciplinary 139/171) <https://doi.org/10.2298/JSC180724088R>
2. I. Milenković, K. Radotić, B. Matović, M. Prekajski, Lj. Živković, D. Jakovljević, G. Gojgić-Cvijović, **V. Beškoski, Improving stability of cerium oxide nanoparticles by microbial polysaccharides coating** *Journal of the Serbian Chemical Society* 2018 83(6), 745-757, (IF₂₀₁₇=0,797, Chemistry, Multidisciplinary 139/171) <https://doi.org/10.2298/JSC171205031M>
3. Minić S, Ješić M, Đurović D, Miletić S, Lugonja N, Marinković V, Nikolić-Kokić A, Spasić S, Vrvic MM: **Redox properties of transitional milk from mothers of preterm infants.** *Journal of Paediatrics and Child Health* 2018, **54**(2):160-164.
4. D. Milojković-Opsenica, F. Andrić, S. Šegan, J. Trifković, Ž. Tešić, **Thin-layer chromatography in quantitative structure-activity relationship studies,** *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies.* 2018, 41, 272-281 (M23, IF = 0,827).
5. Vukojević, V., Djurdjić, S., Jevtić, S., Pergal, M.V., Marković, A., Mutić, J., Petković, B.B., Stanković, D.M, **First electrochemical investigation of organophosphorus pesticide azametiphos and its quantification using electroanalytical approach,** *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 98 (13), (2018) 1175-1185

6. Z. Dulić, I. Živić, M. Pergal, M. Živić, M. Stanković, D. Manojlović, Z. Marković (2018) **Accumulation and seasonal variation of toxic and trace elements in tissues of *Cyprinus carpio* from semi-intensive aquaculture ponds**, *Ann Limnol - Int J Lim*, 54, 4 (IF₂₀₁₆=1.161, M23)
7. Filipović, D., Gašić, U., Stevanović, N., Dabić Zagorac, D., Fotirić Akšić, M., Natić, M. Carbon Stable Isotope Composition of Modern and Archaeological Fruit Stones of Cornelian Cherry: a Pilot Study. *Isotopes in Environmental and Health Studies* (2018), 54(4), 337-351. DOI: 10.1080/10256016.2017.1392516. ISSN: 1025-6016 (Impact factor 2017, 1.527 - Chemistry, Inorganic & Nuclear (28/45), Environmental Sciences (151/241))
8. Popovic M., de Marco A. (2018) **Canonical and selective approaches in exosome purification and their implications for diagnostic accuracy**, *Translational Cancer Research*, 7: S209-S225 (IF2017=1.200, Oncology 210/223)
9. Mesarović J., Srdić J., Mladenović Drinić S., Dragičević V., Simić M., Brankov M., Milojković-Opsenica D. (2018) **Antioxidant status of the different sweet maize hybrids under herbicide and foliar fertilizer application**, *Genetika*, 50(3): 1023-1033 (IF2017=0.392, Agronomy 77/87).
10. Poznanović Spahić MM, Sakan SM, Glavaš-Trbić BM, Tančić PI, Škrivanj SB, Kovačević JR, Manojlović DD (2018) **Natural and anthropogenic sources of chromium, nickel and cobalt in soils impacted by agricultural and industrial activity (Vojvodina, Serbia)**, *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng.*, 27:1-12 (IF2017=1.561, Environmental Sciences 149/242).

Предавања по позиву на међународним скуповима (M32):

1. Проф. др Душанка Милојковић-Опсеница, **Заштита порекла меда од кадуље – зашто и како?** 8. Национална конференција о каквоћи пчелињих производа – Институционална заштита квалитете, Нови Винодолски, Хрватска, 6. април 2018.
2. В. проф. др Владимир Бешкоски (М.Љејевић, В.Љончаревић, А.Žерађанин, S.Милетић, G.Гојгић-Џвијовић, М.М. Врвић), **Bioremediation - innovative solutions for old environmental challenges**, 27th Symposium on Environmental Chemistry, Faculty of Agriculture, Okinawaken Shichoson Jichi Hall, Okinawa, Japan, May 22-25, 2018, Organized by Japan Society for Environmental Chemistry (<http://www.j-ec.or.jp/conference/27th/>), 1D-07
3. В. проф. Радивоје Продановић одржао предавање по позиву на конференцији FEBS3+: From molecules to living systems у Шиофоку, Мађарска, 2.-5. септембар 2018. Наслов предавања: „Ultrahigh-throughput screening systems for directed evolution of enzymes“.
4. Тања Ћирковић Величковић **“Digestomics of peanut allergens: In vitro and in vivo”**. VIII Annual meeting of the Italian Proteomics Association, Комо, Италија, 5.-7. септембар 2018
5. Тања Ћирковић Величковић **“Interactions of major green tea catechin with food proteins”** 3rd Food and Beverages Packaging conference, Рим, Италија, Key note lecture, 16.-18. јул 2018.

Предавања по позиву на скуповима националног значаја (M62)

1. Горан Роглић **Примена диелектричног баријерног пражњења у третману вода**
8. Симпозијум Хемија и заштита животне средине 29-30 ИСБН 978-86-7132-068-9
2. Јелена Трифковић, **Chemometrics in foodomics**. UNIFood Conference, Октобар 5-6, 2018, Београд, Србија
3. Тања Ћирковић Величковић **“Food, Nutrition and Environmental ‘omics”** 5th Annual Meeting of the Serbian Proteomics Association, Београд, Србија, 2018
4. Тања Ћирковић Величковић **“Proteomics in food, nutrition and environmental sciences”** 54th Annual Meeting of the Serbian chemical society, Belgrade, Serbia, Opening lecture, 2018

Награде и признања:

На VIII Конференцији Биохемијског друштва Србије Андријана Нешић је освојила трећу награду за приказан постер под насловом: The pro-inflammatory effect of Act d 1, cysteine protease from kiwifruit (*Actinidia deliciosa*), on intestinal epithelial cells *in vitro*.

Професор Тања Ћирковић Величковић је изабрана за дописног члана Спрске Академије Наука и Уметности.

Признат патент

Завод за интелектуалну својину Републике Србије признао је патент (бр. 57352) под називом Алерген за детекцију специфичних антитела и његова примена.

Остало

Проф. др Душанка Милојковић-Опсеница, др Урош Гашић, др Драгана Станић-Вучиних, Чланови научног одбора конференције UNIFood одржане у Ректорату Београдског Универзитета 5. и 6. Октобра 2018., у част прославе 210. година Универзитета у Београду, као и пласману Универзитета у Београду у области Food Science and Technology у периоду 2011-2015, наизузеном 35. Месту на Academic Ranking of World Universities (ARWU, такозваној Шангајској листи).

Високо-цитирани радови Центра:

Једна публикација сарадника центра је на Web of Science добила статус високо-цитираних радова, јер је током 2017. године остварила довољно цитата да се пласира у 1% одговарајуће научне области на основу прага за високу-цитираност, а која је специфична за поље и годину публикавања. Ова публикација је изашла у часопису Food Chemistry 2015. године [*Data from [Essential Science IndicatorsSM](#)*]

1. Natić, M., Dabić, D., Papetti, A., Fotirić Akšić, M., Ognjanov, V., Ljubojević, M., Tešić, Ž. Analysis and characterisation of phytochemicals in Mulberry (*Morus alba* L.) fruits grown in Vojvodina, North Serbia. *Food Chemistry* (2015), 171, pp. 128-136.

68 цитата

4. Коментар о раду Центра током 2018. године

Центар је формиран кроз активности ФП7 пројекта за јачање регионалног потенцијала (RegPot програм ЕУ) у периоду 2010-2013., и током 2014. године је имао и екстерну ревизију.

Центар је у овом тренутку једини функционални центар за протеомику у земљи и као такав има огранан значај за развој науке у земљи и образовање квалитетних будућих кадрова. Уређај за масену спектрометрију протеина који је набављен средствима европског пројекта је најквалитетнији уређај за масену спектрометрију са високом резолуцијом у нашој земљи и у овом тренутку ради са 100% капацитета.

Центар у овом тренутку развија најсавременије методе аналитике протеина на великој скали, уз адекватну употребу биостатистичких метода и биоинформатике, и примењује их у биохемији, биотехнологији, биологији, медицини, пољопривреди, и науци о храни уз сарадњу са великим бројем институција у земљи. О интересовању које постоји за примену ових метода у нашој земљи најбоље говори податак да је за прву школу протеомике коју је Центар организовао током 2015. године стигло 130 пријава у року од само 14 дана.

Центар је током 2018. остварио значајне научно-технолошке резултате, у виду чак 60 публикација у међународним часописима, од којих 31 (52%) у часописима категорије врхунских и водећих међународних часописа. Током 2018. године сарадници Центра су публиковали укупно 60 публикација, од којих 11 у часописима категорије M21a, 21 у часописима категорије M21, 22 у међународним часописима категорије M22 и 7 у часописима категорије M23. Није више приметан тренд пораста броја и квалитета публикација. Отежани услови рада и чести кварови капиталне опреме на чију поправку се чакало месецима су допринели паду продукције публикација Центра. Током 2018. године, три сарадника Центра у највишим наставним звањима су отишла у пензију. Центар је и кадровски ослабио током 2018. године.

Рад Центра је током 2018. године у потпуности био отежан и веома сложеним поступком набавки материјала и опреме за рад и у складу са тим, неоправдано дугим роковима испоруке. Сервис и набавка резервних делова за масени спектрометар високе резолуције је трајао 6 месеци (због високе цене резервних делова неопходно је било спровести тендерски поступак). Узевши у обзир да је ово уређај од којег зависи имплементација метода напредне протеомике, као такав јединствен у земљи, очигледно је да је читав тим за протеомику и бројне групе које ове методе примењују у својим истраживањима био спречен да се бави научно-истраживачким радом у периоду од читавих шест месеци.

Ревизија радова за врхунске часописе у којима Центар објављује научне радове понекад треба да се обави за само 2 месеца, што уз темпо којим могу да се набављају неопходне хемикалије за рад, није могуће извести. На овај начин се најдиректније угрожава управо врхунска наука у области молекуларних наука о храни, јер она увек подразумева веома компетитивне научне пројекте за које је време веома важан фактор у публикавању научних резултата.

Рад Центра је и даље у потпуности отежан и веома сложеним поступком набавки материјала и опреме за рад, као и неоправдано дугим роковима испоруке. Уз такав темпо којим могу да се набављају неопходне хемикалије за рад, јако је тешко бити компетитиван у врхунској науци у области молекуларних наука о храну. Упркос отежаним условима за рад, Центар наставља са публикавањем врхунских научних резултата који су веома видљиви у светској јавности.

У сарадњи са Иновационим Центром Хемијског факултета д.о.о. обезбеђено је формирање InovaLab - Лабораторије за испитивање аутентичности хране, чији поступак акредитације је окончан током 2018. године. Одлуком комисије за акредитацију Акредитационог тела Србије од 23. 10. 2018. InovaLab је добила сертификат о акредитацији у складу са захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2006.

Више сарадника Центра се током 2018. године усавршавало у иностранству, на институцијама попут Гент Универзитета (Белгија), Института за инфективне болести САД, Државном Универзитету Јужног Урала, Русија, Универзитету на Малти. Сарадници Центра, чланови Тима за аналитику хране и Тима за протеомоку, др Јелена Мутић, др Весна Јовановић, др Никола Стевановић и др Јелена Аћимовић боравили су на Gент University Global Campus, у Јужној Кореји у оквиру уговора о сарадњи између Универзитета у Београду, Универзитета у Београду – Хемијског факултета, Гент Универзитета, Гент Универзитета у Јужној Кореји и Факултета за инжењеринг бионаука у Генту (Белгија) за области хране, биохемије и животне средине. Др Марија Стојадиновић је провела два месеца на усавршавању у САД, на Институту за инфективне болести. Урош Гашић је посетио Универзитет на Малти у оквиру пројекта ERASMUS+ KA107.

Више гостујућих истраживача су боравило на Хемијском факултету. У групи за протемнику су боравила два студента докторских студија Универзитета у Нинтри (Словачака), један студент Медицинског Универзитета у Бечу (Аустрија) и један студент Универзитета у Лувену (Белгија).

5. Извештај о раду и План активности за 2019. Годину

Током 2018. године остварени су значајни резултати у области молекуларних наука о храни.

Карактеризација и ефекти везивања биоактивног фикоцијанобилина из хране за говеђи серум албумин Радила се на карактеризацији везивања фикоцијанобилина (ПЦБ),

биоактивне тетрапиролне хромофоре фикоцијанина, за говеђи серум албумин (ГСА), алерген млека и како те интеракције утичу на стабилност како самог протеина, тако и лиганда. Комбинацијом експерименталних и метода рачунарске хемије испитивало се стерео-селективно везивање ПЦБ за ГСА, утврђено је место везивања и упоређено је везивање ПЦБ са ГСА и хуманим серум албумином..

Фикобилипротеини микроалге Спирулина и њиховала примена у индустрији хране

Написано је поглавље за књигу ``Microalgal Biotechnology`` по позиву уредника, везано за фикобилипротеине микроалге Спирулине и њиховој примени у индустрији хране. Мада је примена фикобилипротеина и фикобилина у прехранбеној индустрији је још увек у повоју, у последњих неколико година велики потенцијал ових компоненти алги је препознат, са једне стране са аспекта њихових изузетних, у многим студијама потврђених, биоактивних својстава, а са друге стране као природних плавих колораната прехранбених и фармацеутских производа и техно-функционалних адитива хране.

Карактеризација и ефекти нековалентног и ковалентног везивања фикоцијанобилина за беталактоглобулин

Испитивани су структурни аспекатинековалентног и ковалентног везивања фикоцијанобилина за беталактоглобулин под физиолошким условима. Комбинација молекулске динамике и молекулског докинга је утврђено место нековалентног везивања на протеину, при чему су идентификован аминокиселински остатак који учествује у ковалентном везивању након измене дисулфида.

Улога фенолних дијететских састојака у процесу дигестије протеина и процеси обраде ради побољшања њихових антинутритивних својстава

Написан је свеобухватан прегледни рада везан за улогу фенолних дијететских састојака у процесу дигестије протеина, као и процесима обраде намирница ради побољшања њихових антинутритивних својстава. Мада постоје бројни прегледни радови везани за интеракције фенолних једењења из хране са протеинима хране, овај прегледни рад је први у литератури који даје преглед утицаја фенолних једињења на дигестију протеина. Посебна пажња у овом раду била је посвећена утицају на дигестибилност алергена хране, која је једна од главних детерминанти алергености протеина хране.

Дигестомика алергена кикирикија и испитивање улоге кратких пептида резистентних на дигестију, пореклом од главних алергена, у ИгЕ везивању дигеста

Испитивани су производи дигестије главних алергена кикирикија, са нарочитим фокусом на испитивање ИгЕ реактивности кратких пептида који су резистентни на дигестију пепсином. За разлику од готово свих осталих сличних студија које су рађене на пречишћеним алрегенима кикирикија, ова студија је рађена након дигестије комплексног матрикса тј. целокупном зрну кикирикија, а према недавно међународно стандардизованом протоколу, чиме су добијени производи дигестије који настају и *in vivo* под физиолошким условима. Утицај гликације беталактоглобулина на његову алергеност услед промене у преузимању и деградацији овог протеина

Радило се и на испитивању алергеног потенцијала беталактоглобулина који је гликован у Мејеровој реакцији. Испитивано је и како гликовање БЛГ мења алергеност овог протеина услед промена у његовом преузимању од стране антиген презентујућих ћелија (АПЋ), као и промена у његовој деградацији унутар АПЋ. Ова студија недвосмислено показује да гликација бета-лактоглобулина у Мејеровој реакцији мења судбину овог алергена у процесима укљученим у имуногеност и алергеност, предочавајући важност процесовања хране у алергији на храну.

Утицај гликанске компоненте α -Gal на површини протеина на њихово преузимање и деградацију у незрелим дендритичним ћелијама

Алергију на црвено месо карактерише ИгЕ одговор на гликанску компоненту галактоза- α -1,3-галактоза (α -Gal), која је значајно експримирана на гликопротеинима не-приматних сисара. Ова студија је дала знатан допринос разјашњавању још увек непознатих механизма како се α -Gal процесује и презентује имуном систему и тако иницира алергијску реакцију.

Процена ризика од алергије на храну за нове изворе хране

Такође је написан је и објављен прегледни рад који даје пресек аналитичких метода које се тренутно користе за процену ризика од алергије на храну, са посебним освртом на предности и лимите свеке од метода, као и проблеме које треба решити у блиској будућности. Наиме, услед растућег пораста становништва постоји све већа потреба за намирницама богатим протеинима, укључујући нове изворе хране. Из тог разлога неопходно је ре-евалуирати постојећи систем за процену ризика од алергије на храну из генетски модификованих извора.

Аутентификација прополиса помоћу НРТЛС ``отиска прста`` у комбинацији са мултиваријантном анализом и палинолошким подацима

Свеобухватно се евалуирао фенолни профил прополиса са неколико подручја помоћу танкослојне хроматографије високих перформанси (НРТЛС) у комбинацији са техником препознавања специфичног профила.

Нутритивна својства и аутентичност семена различитог гајеног и самониклог воћа

Радило се на хемијској карактеризацији семена различитог гајеног и самониклог воћа карактеристичног за подручје Републике Србије, и то семена кајсија, бресака, малине, огрозда, купине, ароније, гоџија, јагоде, боровнице и рибизле, као гајеног воћа, и 32 сорте самониклог воћа. Тренутно не постоји систематско прикупљање и коришћење семена воћа што представља значајан губитак биомасе која се потенцијално може искористити као извор различитих фитохемикалија, потенцијалних природних антиоксиданаса. Резултати добијени током поменутих истраживања послужиле као алатке за одређивање аутентичности испитиваних врста у смислу њиховог ботаничког и географског порекла, али и проналажење сорти, односно генотипова са највишим садржајем фитохемикалија.

Успостављање стандарда квалитета медљиковаца

Радило се на успостављању стандарда квалитета најзначајнијих ботаничких врста медљиковаца, изналажење карактеристика које су од посебне важности за одређивање припадности ове специфичне врсте меда одређеној ботаничкој врсти или географском пореклу, ефикасно утврђивање фалсификата, као и промоција квалитета аутентичног меда

ради повећања извоза. Значајан акценат биће дат развијању напредних хеометријских техника, као и техника обраде слике (добијених GC/GC и HPTLC методама) у циљу обраде резултате добијених поменутих анализама.

Развој и примена алгоритама за селекцију мултипотентних природних производа

У оквиру дате проблематике радило се на поређењу постојећих и потрази за оптималним алгоритмима из области вишекритеријумске оптимизације са циљем одабира природних производа (есенцијалних уља) која карактеришу вишеструке биолошке активности, као и фитохемикалија са оптималним фармаколошким профилем.

Развој аналитичких поступака за робустну контролу квалитета биљних екстраката

Радиће се на одабиру и оптимизацији аналитичких метода (пре свега високоефикасне танкослојне хроматографије као брзе и јефтине технике, али и других течно-хроматографских, спектрометријских и спектрофотометријских техника) у комбинацији са напредним методама обраде сигнала којима ће се омогућити поуздана идентификација хемијских маркера, пре свега ботаничког, а потом географског порекла биљних екстраката, те њихове биолошке активности, а све у циљу развоја лако трансферабилних аналитичких поступака за карактеризацију и контролу квалитета биљних екстраката.

Током протекле године у оквиру завршне етапе билатералног међуакадемијског пројекта између Универзитета у Београду - Хемијског факултета (под покровитељством Српске академије наука и уметности) и Истраживачког центра за природне науке, Мађарске академије наука (МТА-ТТК) под називом: Препознавање образаца, класификација и моделовање хроматографских и спектроскопских података у одређивању биолошке активности и порекла хране, српски и мађарски тим су интензивно радили на успостављању критеријума валидације и контроле квалитета биљних екстраката и аутентичности прехранбених производа, а везаних за анализу хроматографских (и спектрометријских) података хербалних екстраката различитог ботаничког порекла. У том смислу истраживања су била усмерена ка свеобухватном и систематском поређењу различитих мера сличности хроматографских отисака прстију, селекцији најконзистентнијих мера и мера са највећом тачношћу. Као модел сложених биљних матрикса коришћени су етанолни екстракти зелених и црних чајева. Прелиминарни резултати су сумирани и приказани у виду предавања под насловом: *Similarity measures for chromatographic fingerprinting of green and black tea extracts* током регуларних семинара на МТА-ТТК. Публикација за водећи аналитички часопис је у финалној фази припреме.

Током ове године додатне истраживачке активности су биле усмерене ка опсежном поређењу различитих ин витро есеја за процену антиоксидативног капацитета и моделовању антиоксидативне активности хербалних екстраката и хроматографских података. Резултат датих активности су две мастер тезе (дипломска рада) одбрањене током септембра месеца ове године.

У 2018. години произведена је катализа из банане рекомбинантном ДНК технологијом за коју је показано да је ИгЕ реактиван протеин у популацији од 14 особа алергичних на

банану. Нов алерген треба тестирати на већој популацији алергичних особа ради процене за евентуално укључивање у дијагностику раздвојену на компоненте

.Испитиван је ефекат главног алергена кивија Act d 1 на производњу проинфламаторних цитокина на моделу епителних ћелија.

Планови за 2019. годину:

У наредном периоду, основна научно-истраживачка делатност Центра изузетних вредности за молекуларну науку о храни ће се одвијати у следећим правцима:

Наставиће се истраживања везана за интеракције алфа-лакталбумна (АЛА), главног алергена млека, и епигалокатехин-3-галата (ЕГЦГ), најпотентнијег биоактивног фенола зеленог чаја. Испитиваће се стабилизација апо форме АЛА услед везивања ЕГЦГ-а, и то како експериментално, тако и симулацијом молекулске динамике. Анализираће се везивање како за нативну конформацију апоАЛА, тако и за апоАЛА у конформацију стопљене глобуле. Симулација молекулске динамике би додатно требало да механизам стабилизације апоАЛА структуре везаним ЕГЦГ-ом.

Испитиваће се ефекат главног алергена кивија Act d 1 на интегритет чврстих веза на 2Д органицима, и његова способност да изазове уп-регулацију проинфламаторних цитокина. Резултати ових истраживања могли би да појасне механизам активације урођене имуности код преосетљивости типа I код алергије на храну.

У наставку истраживања везаним за ковалентно везивање фикоцијанобилина (ПЦБ) за главни алерген млека, бета-лактоглобулин (БЛГ), у плану је испитивање ефеката ове модификације БЛГ са једне стране на његове техно-функционалне особине, које би биле значајне за његову употребу као функционалне компоненте у прехранбеној индустрији, а са друге стране испитивање ефекта ковалентно везаног ПЦБ на дигестибилност овог алергена, која је један од најзначајних параметара његовог алергеног потенцијала.

Поред ПЦБ, хромофоре из модро-зелених алги са којом сарадници Центра урадили већ неколико студија, у даљем фокусу истраживања ће бити и високо биоактивни пигменти из црвених алги. Са тим у вези је у плану изналажење оптималне методе за изоловање фикоеритрина и фикоцијанина из комерцијално доступних црвених алги, њихова детаљна карактеризација као и испитивање њихових антоксидативних особина.

Како је алергија на кравље млеко углавном заступљена у популацији одојчади, екстензивна хидролиза протеина млека до фрагмената мањих од 3 kDa се сматра безбеднијом алтернативом за увођење млека у исхрану ове популације. Стога је планирано је испитивање имунореактивности гастричних дигеста млека који садрже пептиде мање од 3 kDa методама алергомике. Циљ ове студије би био да се открије да ли су пептиди тако мале дужине у стању да агрегирају и граде комплексе који би функционално личили на недеградоване алергене, и да на тај начин могу да изазову алергијски одговор.

Планирано је и испитивање координативних интеракција цимнеских комплекса рутенијума са цитохромом ц и лизозимом, алергеном беланцета.

Наставиће се истраживања протеолитичких производа дигестије главних алергена хране, идентификација нових алергена пореклом из хране, као и ефеката загађења животне средине на модификације протеина хране и њихову функционалност.

По позиву уредника, у плану је и писање лексикографске јединице за Енциклопедију хемије хране, реномираног издавача Elsevier Inc., везане за АЛА као нано-система за достављање ЕГЦГ, а базирано на истраживањима везаним за интеракције АЛА са ЕГЦГ-ом. У плану је и писање поглавља за књигу ``Pigments in Microalgae: Handbook``, реномираног издавача Springer-Nature, такође по позиву уредника. Наведено поглавље ће бити везано за аналитичке протоколе у анализи фикобилипротеина, а на основу експертизе и искуства у овој области.

6. План финансирања за 2019. Годину

У плану финансирања Центра изузетних вредности за молекуларне науке о храни за 2018. наведена су средства неопходна за активацију или наставак рада постојећих значајних експерименталних уређаја и одржавање активности на нивоу који се очекује од врхунских лабораторија.

1. Средства за остваривање научних активности – 800 000 дин.

- комплетирање експерименталних поставки;
- набавка неопходног репроматеријала;
- текуће одржавање постојеће капиталне опреме.

2. Подршка за посете гостујућих страних истраживача - 200.000 динара.

У сврху дисеминације резултата истраживања Центра, ова средства ће да буду утошена за путне трошкове долазака еминентних Центру за молекуларне науке о храни. У плану за 2019. године су истраживачке посете др Гертруде Малер и др Светлане Мурзине.

Укупно: 1.000 000 дин.

Проф. др Тања Ђирковић Величковић
Руководилац Центра

Проф. др Иван Гржегић
Декан Хемијског факултета
Универзитета у Београду