

Универзитет у Београду  
Институт за хемију, технологију и металургију  
Институт од националног значаја за Републику Србију  
Његошева 12, Београд  
НАУЧНОМ ВЕЋУ  
Института за хемију, технологију и металургију

Научно веће Универзитета у Београду, Института за хемију, технологију и металургију (ИХТМ), Института од националног значаја за Републику Србију, именовало нас је одлуком број 1120 донетој на 85-ој електронској седници одржаној 26. 08. 2024. године за чланове Комисије за писање реферата за избор др Стефана Ивановића у звање научни сарадник. На основу достављене документације о научно-истраживачком раду кандидата, у складу са Законом о науци и истраживању подносимо следећи:

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Стефан Г. Ивановић је рођен 19. 08. 1994. године у Крагујевцу. Основну и средњу школу завршио је у Тополи. Дипломирао је на Универзитету у Београду – Хемијском факултету при Катедри за органску хемију 2017. године са просечном оценом на основним студијама 9,44 и оценом 10 на завршном раду. Кандидату је додељено признање за најбољег студента на студијском програму „Хемија животне средине” у школској 2016/2017. Мастер академске студије на Универзитету у Београду – Хемијском факултету уписао је 2017. године, а завршио 2018. године са просечном оценом 9,75 и оценом 10 на мастер раду под насловом „Изоловање и одређивање структуре тритерпенских киселина из гљиве *Fomitopsis betulina*” рађеном при Катедри за органску хемију. Докторске академске студије уписао је школске 2018/19 на Универзитету у Београду – Хемијском факултету. Кандидат је одбранио своју докторску дисертацију под називом „Метаболомички приступ у контроли квалитета лековитог биља и биљних препарата” 08.07.2024. године.

Од 2018. године запослен је као истраживач приправник на Универзитету у Београду – ИХТМ-а, Центар за хемију, а од октобра 2021. године запослен је као истраживач сарадник. Био је ангажован на пројекту „Биоактивни природни производи самониклих, гајених и јестивих биљака: одређивање и структура активности”, финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (пројекат број 172053). Поред тога учествовао је на више пројекта финансираних од стране организације за забрану хемијског оружја (ОПЦВ): МЕСВА FCUB CIA, ОПЦВ L/ICA/ICB/210502/17; CIA p-LAB, HF-151 и Twinning VERIFIN CIA, ОПЦВ/L/ICA/ICB-75/21. Ангажован је као аналитичар у Акредитованој лабораторији Центра за хемију и оператер на апаратима GC-FID-MS, FTIR и UV/Vis.

Увидом у Scopus базу на дан 29. 08. 2024. Стефан је коаутор 15 научних радова М20 категорије цитираних 75 пута без аутоцитата, h индекс = 4.

Поред научно-истраживачког рада, од школске 2020/21. године укључен је у извођење вежби на Катедри за органску хемију Хемијског факултета из предмета „Структурне инструменталне методе” за студенте основних академских студија. Др Ивановић је урадио комплетну техничку обраду и припрему за штампу, као и дизајн корица монографије под називом „Пола века фитохемије на Студентском тргу“ аутора проф. др Ирис Ђорђевић.

## 2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Током свог досадашњег научно-истраживачког рада др Стефан Ивановић је објавио 26 библиографских јединица, од тога 15 радова у међународним часописима: седам радова у врхунским међународним часописима (М21), четири рада у истакнутим међународним часописима (М22), четири рада у међународним часописима (М23), шест саопштења на међународним скуповима штампана у изводу (М34) и три саопштења са скупова националног значаја штампаних у изводу (М64). Кандидат је објавио и два рада у часописима од националног значаја категорије М52 и М54.

Идентификациони бројеви/линкови кандидата су:

**ORCID број:** 0000-0002-3291-9818

(<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-3291-9818>)

**Репозиторијум:**

[http://cer.ihtm.bg.ac.rs/APP/faces/author.xhtml?author\\_id=orcid%3A%3A0000-0002-3291-9818&item\\_offset=0&project\\_offset=0&sort\\_by=dc.date.issued](http://cer.ihtm.bg.ac.rs/APP/faces/author.xhtml?author_id=orcid%3A%3A0000-0002-3291-9818&item_offset=0&project_offset=0&sort_by=dc.date.issued)

**Scopus ID:** 57216397423

### 1. Радови објављени у међународним часописима; научна критика, уређивање часописа

**Укупно: М20 = 81,72    Укупно ИФ: 52,829**

**Радови у врхунском међународном часопису (М21 = 4×8+2×6,67+1×5,71=51,05)**

1.1. Vranić S.; Vujisić Lj.; Vesović N.; Todosijević M.; Pantelić D.; Pavlović D.; **Ivanović S.**; Vasović M.; Ćurčić S. The morphology of the pygidial glands and the chemical composition of their secretions of four sphodrine ground beetle species (Carabidae: Platyninae) *Journal of Insect Physiology*, 2024, 158, 104685

ИФ (петогодишњи): 2,400 (2022)

Област: Entomology (21/100)

Цитираност (без аутоцитата): /

Број аутора: 9 (М21 = 1 × (8 / (1 + 0,2 × (9-7))) = 5,71)

- 1.2. Ljujić, J.; Vujisić, L.; Tešević, V.; Sofrenić, I. V.; **Ivanović, S.**; Simić, K.; Anđelković, B. Critical Review of Selected Analytical Platforms for GC-MS Metabolomics Profiling - Case Study: HS-SPME/GC-MS Analysis of Blackberry's Aroma. *Foods* 2024, 13(8), 122. <https://doi.org/10.3390/foods13081222>.

ИФ (петогодишњи): 5,500 (2022)

Област: Food Science & Technology (33/142)

Цитираност (без аутоцитата): /

Број аутора: 7 ( $M21 = 1 \times 8 = 8,00$ )

- 1.3. Janković, S.; Aradski, A.; Dodoš, T.; Novaković, J.; **Ivanović, S.**; Vujisić, L.; Marin, P.; Rajčević, N. *Clinopodium* L. Taxa from the Balkans - Are There Unique Leaf Micromorphological and Phytochemical Patterns? *Plants* 2024, 13(2), 251. <https://doi.org/10.3390/plants13020251>.

ИФ (петогодишњи): 4,800 (2022)

Област: Plant Sciences (43/239)

Цитираност (без аутоцитата): /

Број аутора: 8 ( $M21 = 1 \times (8 / (1 + 0,2 \times (8-7))) = 6,67$ )

- 1.4. Sofrenić, I.; Anđelković, B.; Gođevac, D.; **Ivanović, S.**; Simić, K.; Ljujić, J.; Tešević, V.; Milosavljević, S. Metabolomics as a Potential Chemotaxonomical Tool: Application on the Selected Euphorbia Species Growing Wild in Serbia. *Plants* 2023, 12, 262. <https://doi.org/10.3390/plants12020262>.

ИФ (петогодишњи): 4,827 (2021)

Област: Plant Sciences (45/240)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 8 ( $M21 = 1 \times (8 / (1 + 0,2 \times (8-7))) = 6,67$ )

- 1.5. Gođevac, D.; **Ivanović, S.**; Simić, K.; Anđelković, B.; Jovanović, Ž.; Rakić, T. Metabolomics Study of the Desiccation and Recovery Process in the Resurrection Plants *Ramonda serbica* and *R. nathaliae*. *Phytochem. Anal.* 2022, 33, 961. <https://doi.org/10.1002/pca.3151>.

ИФ: 3,373 (2020)

Област: Plant Sciences (61/235)

Цитираност (без аутоцитата): 4

Број аутора: 6 ( $M21 = 1 \times 8 = 8,00$ )

- 1.6. Aćimović, M.; **Ivanović, S.**; Simić, K.; Pezo, L.; Zeremski, T.; Ovuka, J.S.; Sikora, V.Š. Chemical Characterization of *Marrubium Vulgare* Volatiles from Serbia. *Plants* 2021, 10(3), 600. <https://doi.org/10.3390/plants10030600>.

ИФ (петогодишњи): 4,827 (2021)

Област: Plant Sciences (45/240)

Цитираност (без аутоцитата): 8

Број аутора: 7 ( $M21 = 1 \times 8 = 8,00$ )

- 1.7. **Ivanović, S.**; Avramović, N.; Dojčinović, B.; Trifunović, S.; Novaković, M.; Tešević, V.; Mandić, B. Chemical Composition, Total Phenols and Flavonoids Contents and Antioxidant Activity as Nutritive Potential of Roasted Hazelnut Skins (*Corylus Avellana L.*). *Foods* **2020**, 9(4), 430. <https://doi.org/10.3390/foods9040430>.

ИФ (петогодишњи): 4,957 (2020)

Област: Food Science & Technology (32/144)

Цитираност (без аутоцитата): 26

Број аутора: 7 ( $M21 = 1 \times 8 = 8,00$ )

**Радови у истакнутом међународном часопису ( $M22 = 3 \times 5 + 1 \times 4,17 = 19,17$ )**

- 1.8. **Ivanović, S.**; Gođevac, D.; Ristivojević, P.; Zdunić, G.; Stojanović, D.; Šavikin, K. HPTLC-Based Metabolomics Approach for the Detection of Chokeberry (*Aronia Melanocarpa* (Michx.) Elliott) Adulteration. *J. Herb. Med.* **2023**, 37, 100618, <https://doi:10.1016/j.hermed.2022.100618>.

ИФ (петогодишњи): 2,903 (2021)

Област: Integrative & Complementary Medicine (15/30)

Цитираност (без аутоцитата): 2

Број аутора: 6 ( $M22 = 1 \times 5 = 5,00$ )

- 1.9. **Ivanović, S.**; Simić, K.; Lekić, S.; Jadranin, M.; Vujisić, L. V; Gođevac, D. Plant Metabolomics as a Tool for Detecting Adulterants in Edible Plant: A Case Study of *Allium ursinum*. *Metabolites* **2022**, 12(9), 849. <https://doi.org/10.3390/metabo12090849>.

ИФ: 5,581 (2021)

Област: Biochemistry & Molecular Biology (90/297)

Цитираност (без аутоцитата): 3

Број аутора: 6 ( $M22 = 1 \times 5 = 5,00$ )

- 1.10. **Ivanović, S.**; Simić, K.; Tešević, V.; Vujisić, L.; Ljekočević, M.; Gođevac, D. GC-FID-MS Based Metabolomics to Access Plum Brandy Quality. *Molecules* **2021**, 26, 1391, <https://doi:10.3390/molecules26051391>.

ИФ (петогодишњи): 5,110 (2021)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (61/180)

Цитираност (без аутоцитата): 16

Број аутора: 6 ( $M22 = 1 \times 5 = 5,00$ )

- 1.11. Novaković, M.; Ilić-Tomić, T.; Tešević, V.; Simić, K.; **Ivanović, S.**; Simić, S.; Opsenica, I.; Nikodinović-Runić, J. Bisaurones-Enzymatic Production and Biological Evaluation. *New J. Chem.* **2020**, 44. 9647-9655. <https://doi.org/10.1039/D0NJ00758G>.

ИФ: 3,591 (2020)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (75/178)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 8 ( $M22 = 1 \times (5 / (1 + 0,2 \times (8-7))) = 4,17$ )

**Радови у међународном часопису (M23 = 3×3+1×2,50 =11,50)**

- 1.12. Jeremić, J.S.; Gođevac, D.; **Ivanović, S.**; Simić, K.; Trendafilova, A.; Aćimović, M.; Milosavljević, S. HPTLC-based metabolomics for the investigation of metabolic changes during plant development: The case study of *Artemisia annua*. *J. Serbian Chem. Soc.* 2022, 87(11), 1237-1244. <https://doi.org/10.2298/JSC210507007S>.

ИФ: 1,240 (2020)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (141/178)

Цитираност (без аутоцитата): 1

Број аутора: 7 ( $M23 = 1 \times 3,00 = 3,00$ )

- 1.13. Ivković, I.; Bukvički, D.; Novaković, M.; **Ivanović, S.**; Stanojević, O.; Nikolić, I.; Veljić, M. Antibacterial properties of thalloid liverworts *Marchantia polymorpha* L., *Conocephalum conicum* (L.) Dum. and *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. *J. Serbian Chem. Soc.* 2021, 86(12), 1249-1258. <https://doi.org/10.2298/JSC210728084I>.

ИФ: 1,240 (2020)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (141/178)

Цитираност (без аутоцитата): 6

Број аутора: 7 ( $M23 = 1 \times 3,00 = 3,00$ )

- 1.14. **Ivanović, S.**; Mandrone, M.; Simić, K.; Ristić, M.; Todosijević, M.; Mandić, B.; Gođevac, D. GC-MS-Based Metabolomics for the Detection of Adulteration in Oregano Samples. *J. Serbian Chem. Soc.* 2021, 86 (12), 1195–1203. <https://doi.org/10.2298/JSC210809089I>.

ИФ: 1,240 (2020)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (141/178)

Цитираност (без аутоцитата): 4

Број аутора: 7 ( $M23 = 1 \times 3,00 = 3,00$ )

- 1.15. Sofrenić, I. V.; Ljujić, J.; Simić, K.; **Ivanović, S.**; Stanković-Jeremić, J.; Ćirić, A.; Soković, M.; Anđelković, B. Application of LC-MS/MS with ion mobility for chemical analysis of propolis extracts with antimicrobial potential. *J. Serbian Chem. Soc.* 2021, 86(12), 1205-1218. <https://doi.org/10.2298/JSC210812086S>.

ИФ: 1,240 (2020)

Област: Chemistry, Multidisciplinary (141/178)

Цитираност (без аутоцитата): 3

Број аутора: 8 ( $M23 = 1 \times (3 / (1 + 0,2 \times (8-7))) = 2,50$ )

## 2. Зборници међународних научних скупова (M30)

Укупно **M30: 3,00**

Радови саопштени на скупу међународног значаја, штампани у изводу

(**M34 = 6×0,5 = 3,00**)

- 2.1. S. Ivanović, D. Gođevac, K. Simić, B. Anđelković, Ž. Jovanović, T. Rakić. NMR metabolomics study of the desiccation and recovery process in the resurrection plants *Ramonda serbica* and *Ramonda nathaliae*. *14<sup>th</sup> Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions*, 26<sup>th</sup> – 29<sup>th</sup> June **2022**, Kladovo, Serbia str. 171. ISBN: 978-86-6275-140-9 <https://cer.ihtm.bg.ac.rs/handle/123456789/5522>
- 2.2. B. Anđelković, I. Sofrenić, J. Ljujić, K. Simić, S. Ivanović, D. Gođevac, V. Tešević. FT-IR Spectroscopy as a Simple Tool for Rapid Solution of Various Problems. *XII Young Investigator Workshop*. 25<sup>th</sup> – 26<sup>th</sup> November **2021**, Barcelona, Spain, str. 35. <https://cer.ihtm.bg.ac.rs/handle/123456789/5528>
- 2.3. J. Stanković, D. Gođevac, M. Cvetković, V. Tešević, I. Sofrenić, S. Ivanović, M. Novaković. Antibacterial and Antibiofilm Activity of Flavonoid and Saponin Derivatives from *Atriplex tatarica* against *Pseudomonas aeruginosa*. Book of abstracts, *5<sup>th</sup> International Caparica Christmas Conference Sample Treatment (ST 2021)*, 15<sup>th</sup> – 18<sup>th</sup> November **2021**, Caparica, Portugal, str. 150. ISBN: 978-989-53350-0-8 <https://cer.ihtm.bg.ac.rs/handle/123456789/5527>
- 2.4. S. Ivanović, P. Ristivojević, G. Zdunić, D. Stojanović, K. Šavikin, D. Gođevac, Detection of chokeberry adulteration by HPTLC-based metabolomics. Book of abstracts of the Second International UNIFood Conference – UNIFood2021, 24<sup>th</sup>-25<sup>th</sup> September **2021**, Belgrade, Serbia, str. 136. ISBN 978-86-7522-066-4 <https://cer.ihtm.bg.ac.rs/handle/123456789/7537>
- 2.5. B. Anđelković, I. Sofrenić, I. Đorđević, S. Ivanović, M. Cvetković, D. Gođevac, S. Milosavljević. NMR Metabolomics Insight into Phytochemistry. Book of abstracts, *The Adriatic NMR Conference*, 22<sup>th</sup> – 24<sup>th</sup> September **2020**, Peroj, Croatia. str. 30. ISBN: 978-953-6076-58-1
- 2.6. D. Gođevac, K. Simić, S. Ivanović, B. Anđelković, Ž. Jovanović, T. Rakić, GC-MS Based Metabolomics Study of the Resurrection Plant *Ramonda serbica*. Book of abstracts, *4<sup>th</sup> International conference on natural products utilisation: from plants to pharmacy shelf*, 29<sup>th</sup> May – 1<sup>st</sup> June **2019**, Albena, Bulgaria, str. 189-190. ISSN: 2682-9487 <https://cer.ihtm.bg.ac.rs/handle/123456789/5524>

## 3. Радови у часописима националног значаја (M50)

Укупно **M50: 1,27**

Рад у истакнутом националном часопису (**M52 = 1×1,07= 1,07**):

- 3.1. Aćimović, M.; Jeremić, J.S.; Simić, K.; Ivanović, S.; Ljujić, J.; Čabarkapa, I.; Radojčin, M.; Todosijević, M.; Cvetković, M. Essential Oil Quality of Chamomile Grown in Province of Vojvodina. *Letop. naučnih Rad. Poljopr. Fak. Novi Sad* 2021, 45(1), 1-8 ISSN 0546-8264

ИФ: /

Област: /

Цитираност (без аутоцитата):/

Број аутора: 9 ( $M52 = 1 \times (1,5 / (1 + 0,2 \times (9-7))) = 1,07$ )

**Рад у националном часопису ( $M54 = 1 \times 0,20 = 0,20$ ):**

- 3.2. Aćimović, M.; Pezo, L.; **Ivanović, S.**; Simić, K.; Ljujic, J. Essential Oil Profile of *Origanum Vulgare* Subsp. *Vulgare* Native Population from Rtanj via Chemometrics Tools. *Chem. Naissensis* 2020, 3(2), 100-116. ISSN: 2620-1895 <https://doi.org/10.46793/ChemN3.2.100A>

ИФ: /

Област: /

Цитираност (без аутоцитата):

Број аутора: 5

#### 4. Зборници националних научних скупова (M60)

**Укупно M60: 0,47**

**Радови саопштени на скупу националног значаја штампани у изводу ( $M64 = 2 \times 0,20 + 1 \times 0,07 = 0,47$ ):**

- 4.1. K. Simić, **S. Ivanović**, S. Trifunović, B. Mandić, Serum Biomarkers of Schizophrenia. Book of abstracts of the 8<sup>th</sup> Conference of Young Chemists of Serbia, 29<sup>th</sup> October 2022, Belgrade, Serbia, str. 114. ISBN 978-86-7132-080-1 <https://cer.ihtm.bg.ac.rs/handle/123456789/5552>
- 4.2. **S. Ivanović**, K. Simić, S. Lekić, D. Gođevac, Detection of biomarkers of adulterated *Allium ursinum* with *Convallaria majalis* and *Arum maculatum*, Book of abstracts of the 8<sup>th</sup> Conference of Young Chemists of Serbia, 29<sup>th</sup> October 2022, Belgrade, Serbia, str. 111. ISBN 978-86-7132-080-1 <https://cer.ihtm.bg.ac.rs/handle/123456789/5523>
- 4.3. K. Simić, N. Todorović, Z. Miladinović, **S. Ivanović**, S. Trifunović, Lj. Vujisić, V. Tešević, V. Jovanović, N. Avramović, A. Gavrilović, S. Jovanović, T. Costa, L. Huan Liu, P. Barros, D. Stanišić, B. Mandić, Lj. Tasić. Evaluation of the universality of NMR metabolic fingerprints of schizophrenia. Book of abstracts, 21<sup>th</sup> Annual Central European NMR Symposium & Bruker users meeting, Belgrade, Serbia, 4<sup>th</sup> – 5<sup>th</sup> September 2019. ISBN 978-86-7220-100-0 <https://cer.ihtm.bg.ac.rs/handle/123456789/7536>

Број аутора: 17 ( $M64 = 1 \times (0,2 / (1 + 0,2 \times (17-7))) = 0,07$ )

#### 5. Одбрањена докторска дисертација (M70 = 6):

- 5.1. **Stefan G. Ivanović**, „Metabolomički pristup u kontroli kvaliteta lekovitog bilja i biljnih preparata“, Doktorska disertacija, Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu, jul 2024.

**Укупно: M = M21 + M22 + M23 + M34 + M53 + M64 + M70 = 92,46**

**Укупан ИФ: 52,829**

### 3. АНАЛИЗА ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

Област научног рада др Стефана Ивановића су фитохемија и примена метаболомике и мултиваријантне анализе података у анализи метаболома биљака. Досадашња истраживања усмерена су на испитивање лековитог биља и биљних препарата за процену њихове аутентичности и/или адултерације.

Др Стефан Ивановић аутор је 15 научних радова, од којих је седам публикувано у врхунским међународним часописима категорије M21, а по четири у истакнутим међународним часописима M22 и у међународним часописима M23. Поред тога, кандидат је објавио и два рада у часописима од националног значаја (M52 и M54).

Радови **M22(1.8.)**, **M22(1.9.)** и **M23(1.14.)** су проистекли из докторске дисертације кандидата, где је примењена методологија метаболомичког приступа у анализи биомаркера аутентичности и адултерације лековитих биљних врста и биљних препарата. У раду **M22(1.8.)** испитивани су НРТЛС профили узорака бобица користећи метаболомички приступ заснован на резултатима НРТЛС анализе метанолних екстраката ради утврђивања ботаничког порекла испитиваних адултераната ароније (винобојка, црна зова, помоћница и авдика) и идентификација најважнијих ботаничких биомаркера одговорих за класификацију. Анализом РСА и ОПЛС-ДА модела добијених обрадом слике хроматограма успешно су детектовани биомаркери разликовања ових пет ботанички различитих узорака. У раду **M22(1.9.)** коришћена је биљка сремуш као модел систем јестиве биљке за детекцију токсичних адултераната ђурђевка и козлаца. Узорцима сремуша су додати адултеранти у различитим концентрацијама да би се опонашало фалсификовање. Метаболомички отисак прста свих узорака је урађен применом <sup>1</sup>H NMR спектроскопије, а добијени скупови података су подвргнути мултиваријантној анализи. Анализом добијених модела и применом 2D NMR и LC-MS технике успешно су одређене најзначајније променљиве у статистичким моделима и структура биомаркера адултерације. У овом раду, показано је да се једињења малих молекулских маса могу користити као биомаркери и указати на фалсификовање јестивих биљака. У раду **M23(1.14.)** GC-MS техника је коришћена за идентификацију и квантификацију метаболита из 104 узорака оригана (*Origanum vulgare* и *O. onites*) који су фалсификовани листовима маслине, венецијанског сумака и мирте, у пет различитих масених односа како би се опонашала адултерација. Анализом метаболомичких профила који су добијени након двостепене дериватизације узорака подвргнути су мултиваријантној анализи података за добијање регресионих модела. Детаљном анализом ових модела, добијене су променљиве које указују на тип адултеранта који је помешан са ориганом.

Радови **M21(1.2.)**, **M21(1.5.)**, **M22(1.10.)** су базирани на метаболомичком приступу у анализи потенцијалних биомаркера узорака биљног порекла користећи гасну хроматографију у комбинацији са масеном спектрометријом. У раду **M21(1.2.)** одабране аналитичке платформе за профилисање GC-MS метаболомике (SpectConnect и XCMS, као и софтвер MestReNova) коришћене су за обраду резултата HS-SPME/GC-MS анализе ароме неколико сорти купине. Поред тога, извршена је детаљна анализа идентификације појединачних компоненти сорти арома купине. Мултиваријантном анализом података и



на основу креираних модела, добијене су најзначајније променљиве за сваку од платформи. Показане су предности и мане сваког софтверског решења за анализу хроматограма. У раду **M21(1.5.)** испитиване су метаболичке промене код биљних врста *Ramonda serbica* и *R. nathaliae* током процеса суше и рехидратације. У овој студији коришћена је GC–MS и NMR техника за идентификацију метаболома биљака из 90 биолошких реплика. Применом <sup>1</sup>H NMR технике закључено је да је у узорцима доминантна сахароза и гликозид миконозид у једнаким количинама у свим узорцима. Поред тога, на основу GC–MS метаболомичке анализе дошло се до релевантних биомаркера карактеристичних за дехидрирану и рехидрирану биљку. У раду **M22(1.10.)** испитиване су главне и испарљиве компоненте шљивовице од три различите сорте шљиве које су ферментисане у различитим условима. Извршена је корелација хемијског састава ракија са њеним сензорним карактеристикама у циљу идентификације једињења која су заслужна за високу сензорну оцену. Применом модела мултиваријантне анализе могуће је разликовање ракије на основу сорте, рН каше која се ферментиса и додатог квасца или ензима. У раду **M21(1.1.)** проучавана је морфологија пигидијалних жлезда четири врсте приземних буба племена Sphodrini: *Calathus (Calathus) fuscipes* (Goeze, 1777), *C. (Neocalathus) cinctus* Motschulsky, 1850, *C. (N.) melanocephalus* (Linnaeus, 1758) и *Laemostenus (Antisphodrus) elongatus* (Dejean, 1828). Одређен је хемијски састав секрета пигидијалних жлезда путем GC-MS технике, где је идентификовано 30 једињења у свим испитиваним врстама. У свим овде испитиваним таксонима детектован је 1-ундеканол, док је додецил-бутират детектован код три врсте *Calathus*. Ова једињења никада раније нису детектована у секретима буба.

У раду **M21(1.7.)** испитиван је хемијских састав индустријског отпада, љуске печеног лешника, са потенцијалном улогом у примени као функционалне хране различитих прехранбених производа. Испитиван је садржај укупних полифенола, флавоноида и антиоксидативна активност водено-етанолних екстраката. Поред тога, урађена је квантификација десет фенолних киселина помоћу HPLC-ESI-MS/MS технике. Одређен је и садржај липида, протеина, угљених хидрата и метала. Богат садржај метала и састав масних киселина указују на то да би кора лешника могла бити добар кандидат за употребу као функционални нутријент за људе или гљиве. Поред тога, проучавана је могућа примена фенолних екстраката љуске лешника као UV појачивач и израчунат је *in vitro* SPF фактор (фактор заштите од сунца).

У свом досадашњем научно-истраживачком раду кандидат је објавио и радове који се баве анализом испарљивих једињења етарских уља биљака (**M21(1.6.)**, **M52(3.1.)** и **M54(3.2.)**) као и рад у коме су анализирани површински воскови листова *Clinopodium L.* (**M21(1.3.)**) применом GC–MS технике. У раду **M21(1.6.)** одређиван је хемијски састав етарских уља биљне врсте *Marrubium vulgare* за 2019. и 2020. годину. На основу добијених резултата кластерске анализе може се закључити постајање неколико хемотипова: *E*-кариофилен,  $\beta$ -бисаболен,  $\alpha$ -пинен,  $\beta$ -фарнезен, *E*-кариофилен + кариофилен-оксид хемотип као и различити (некласификовани) хемотипови. У раду **M52(3.1.)** одређиван је хемијски састав етарског уља три различита узорка камилице гајене у Аутономној Покрајини Војводини од стране индивидуалних пољопривредних произвођача. Добијени резултати хемијског састава етарских уља указују да две домаће

сорте „Банатска“ и „Тетраплоидна“ не могу категорисати као квалитетни биљни материјал док немачка сорта „Mabamille“ гајена у агроколошким условима покрајине Војводине представља високо квалитетну сировину. У раду **M54(3.2.)** је био циљ предвидети ретенционе индексе хемијских једињења пронађених у старском уљу надземног дела *Origanum vulgare* subsp. *vulgare* које је добијено хидродестилацијом и анализирано GC–MS техником. Ретенциони индекси су предвиђени коришћењем квантитативне везе структура–ретенција, коришћењем седам молекуларних дескриптора одабраних факторском анализом и генетским алгоритмом. Коефицијент детерминације за циклус обуке био је 0,998 што указује да се овај модел може користити за предвиђање индекса. У раду **M21(1.3.)** анализиран је хемијски профил алкана у циљу откривања фитохемијских и морфолошких образаца листова таксона *Clinopodium* L. са подручја Балкана. Ова студија је имала циљ да добије бољи увид у разноврсност врста који су традиционално сврстани у посебне родове. Профил алкана је показао диференцијацију Асinos-групе од осталих таксона на основу доминантног *n*-C31, док је већина осталих таксона садржала *n*-C33 као доминантни алкан.

Рад **M21(1.4.)** базира се на развоју и примени NMR спектроскопије и мултиваријантне анализе за хемотаксономско одређивање одабраних биљних врста *Euphorbia* које расту на територији Србије. Оптимизован је стандардни протокол за биљну метаболомику у циљу екстракције метаболита терпенског типа карактеристичних за род *Euphorbia*. Применом <sup>1</sup>H NMR метаболомике, PCA и OPLS-DA модела одређени су хемотаксономски биомаркери за сваку од испитиваних врста (*E. segueiriana*, *E. panonica*, *E. cyparissias*, *E. amygdaloides*, *E. maculata* и *E. salicifolia*).

У раду **M22(1.11.)** приказана је идентификација четири димера аурона сулфуретина, као главних производа ензимски катализоване оксидације халкона бутеина помоћу лаказе из *Trametes versicolor*. Једињења су изолована и окарактерисана NMR, MS, IR и UV-vis техникама. Производи биотрансформације су показали нижу цитотоксичност али већа антиоксидативна својства. У раду **M22(1.13.)** испитиван је хемијски састав и антибактеријска активност метанолних екстраката три јетрењаче, *M. polymorpha*, *C. conicum* и *P. endiveifolia* и бис-бобензила маршанцина А, доминантне компоненте у метанолном екстракту *M. polymorpha*. <sup>1</sup>H-NMR спектроскопија је показала присуство терпена, уља, шећера и бис-бобензила у екстрактима *M. polymorpha* и *P. endiveifolia*, док екстракт *C. conicum* не садржи бис-бобензиле. Антимикробни потенцијал је тестиран на осам бактеријских сојева.

У раду **M23(1.12.)** примењена је НРТLC заснована метаболомика која омогућава поређење метаболомичких профила биљне врсте *Artemisia annua* и праћење промена током развоја биљке. Хроматограми добијени после развијања са анизалдехидним реагенсом и сумпорном киселином су претворени у слике а потом у матрице података који су коришћени за мултиваријантну анализу. На основу добијених најугишћенијих променљивих потврђене су разлике између узорака који представљају различите фенофазе. У раду **M23(1.15.)** циљ истраживања је био тестирање четвородимензионалне LC–ESI-MS/MS хроматографије у анализи комплексних смеша, као што су етанолни екстракти прополиса. Укупно је идентификовано више од 1200 једињења.

Антибактеријске активности прополиса тестиране су на осам бактеријских линија. Anti-quorum sensing активност је тестирана на *P. aeruginosa* испитивањем ефекта екстраката на формирање биофилма. Показано је да екстракти имају исте и/или мање МИС и МВС вредности, у поређењу са антибиотицима. Узорци прикупљени на високим надморским висинама су се показали као најмање активни антибактерици али имају велики anti-quorum sensing потенцијал.

## **4. КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА**

### **4.1. Показатељи успеха у научном раду**

#### **4.1.1. Уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву**

Др Стефан Ивановић је одржао предавање по позиву под насловом „Примена инструменталних техника: Примери из праксе” у оквиру студентске радионице „Структурне методе карактеризације материјала” организоване у Београду од 10. до 20. јануара 2023. године.

**Прилог 1.** Доказ о предавању по позиву

### **4.2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова**

#### **4.2.1. Допринос развоју науке у земљи**

Др Стефан Ивановић се од 2018. године активно бави научно-истраживачким радом у области фитохемије и метаболомике самониклих и гајених биљних врста. Област истраживања кандидата је метаболомика и мултиваријантна анализа података метаболита биљака. Поред тога бави се и анализом метаболита гљива за шта је добио признање од стране евалуатора SAIGE пројекта. Досадашња истраживања Стефана Ивановића превасходно су била усмерена на метаболомичко испитивање лековитог биља и биљних препарата за процену њихове аутентичности или адултерације. Примењеном методологијом пронађени су биомаркери квалитета и/или адултерације као и њихова потпуна карактеризација у смеси или као производа изоловања из оригиналних узорака. Резултати ових истраживања представљају добар основ за даља испитивања и других препарата и сировина базираних на лековитом биљу. У свом раду кандидат се бавио развојем метода инструменталне анализе попут гасне хроматографије, течне хроматографије, инфрацрвене спектроскопије, нуклеарно-магнетно резонантне спектроскопије и масене спектрометрије за потребе својих истраживања. Ангажован је као истраживач на више домаћих и међународних пројеката:

- Истраживач на пројекту Фонда за наука у оквиру програма ПРИЗМА под називом „Истраживање ПЕТазне бочне активности дигестивних ензима људског гастроинтестиналног тракта која делује на микро- и нанопластику: начин деловања

и карактеризација производа” (2023/24.), руководилац пројекта проф. др Тања Ђирковић Величковић.

- Истраживач на пројекту сарадње Српске академије наука и уметности и Бугарске академије наука „Phytochemical and metabolomics investigation of biologically active compounds from Primula species and medicinal mushrooms” (2023/25), руководилац пројекта редовни члан САНУ Слободан Милосављевић.
- Истраживач на пројекту Српске академије наука и уметности „Фитохемијско испитивање секундарних метаболита из биљака и гљива и њихових биотрансформисаних производа”, (2023/26), руководилац пројекта редовни члан САНУ Слободан Милосављевић.
- Истраживач на међународном пројекту међулабораторијске сарадње који финансира организација за забрану хемијског оружја OPCW Твининг пројекат VERIFIN института за верификацију Конвенције о забрани хемијског оружја и Универзитета у Београду - Хемијског факултета (Центар за Инструменталну анализу - CIA) (Twinning VERIFIN CIA) (2021/23.), руководилац пројекта ванредни професор др Љубодраг Вујисић.
- Истраживач на међународном научно-истраживачком пројекту који финансира организација за забрану хемијског оружја OPCW „Примена метаболомике за мапирање биљних биомаркера изложености опасним супстанцама, као помоћ развоју хемијских анализа у зонама директног дејства користећи преносни спектрометар за анализу листова (CIA p-LABs) ” (2021/22.), руководилац пројекта ванредни професор др Љубодраг Вујисић.
- Истраживач на стратешком пројекту Српске академије наука „Биомедицински потенцијал новоизолованих дитерпена латекса млечика (Euphorbia L.) са станишта у Србији” (2022/24), руководилац пројекта професор емеритус ХФ и редовни члан САНУ др Слободан Милосављевић.
- Истраживач на међународном пројекту који финансира организација за забрану хемијског оружја OPCW „Detection of herbs and dietary supplements fraud using metabolomics approach” (2019/21.), руководилац пројекта научни саветник др Дејан Гођевац.
- Истраживач на пројекату сарадње Српске академије наука и уметности и Бугарске академије наука „Phytochemical investigation of secondary metabolites from plants and fungi and their biotransformed products” (2020/22.), руководилац пројекта професор емеритус ХФ и редовни члан САНУ др Слободан Милосављевић.
- Истраживач на међународном научно-истраживачком пројекату који финансира организација за забрану хемијског оружја (OPCW) „Development of on-line GC-MS and LC-MS methods based on micro extraction inpacked sorbent (MEPS) for the OPCW proficiency testframework and on-site analysis” (2017/18.), руководилац пројекта ванредни професор др Љубодраг Вујисић.

- Истраживач на пројекату Министарства, просвете, науке и технолошког развоја бр. 172053 „Биоактивни природни производи самониклих, гајених и јестивих биљака: одређивање структуре и активности” (2018/19.), руководилац пројекта научни саветник др Дејан Гођевац.
- Тренутно је ангажован на основним истраживањима у области фитохемије финансираним од стране ресорног Министарства (уговори бр. 451-03-68/2020-14/200026, 451-03-9/2021-14/200026, 451-03-68/2022-14/200026, 451-03-47/2023-01/200026 и 451-03-66/2024-03/200026).

## Прилог 2. Доказ о учествовању на пројектима

### 4.2.2. Педагошки рад

Стефан Ивановић био је ангажован као сарадник у настави на основним и мастер студијама Хемијског факултета Универзитета у Београду од 2020. до 2024. године на следећим предметима:

- Структурне инструменталне методе (221A2), смер Хемија и Хемија животне средине, 3. година основних академских студија, зимски семестар академске 2021/22, 2022/23 и 2023/24.
- Структурне инструменталне методе (221B2), смер Биохемија, трећа година основних академских студија, зимски семестар академске 2020/21, 2021/22, 2022/23 и 2023/24.
- Хемија мириса (259H2), смер Хемија, прва година мастер академских студија, летњи семестар академске 2022/23.
- Савремене структурне методе (256H2), смер Хемија, прва година мастер академских студија, летњи семестар академске 2022/23.
- Учествовао је у реализацији вежбе у оквиру предмета Одабране области примењене хемије (549A2), смер Хемија и Хемија животне средине, четврта година основних академских студија, летњи семестар академске 2022/23. и 2023/24. године.

Др Ивановић је 2020. године држао предавање на тему „Масена спектрометрија” и вежбе из решавања масених спектра са ученицима средњих школа у оквиру зимског семинара хемије који је реализован у Истраживачкој станици Петница.

Кандидат је учествовао у бројним манифестацијама за промоцију науке и хемије у оквиру Хемијског факултета Универзитета у Београду попут: „Ноћи музеја” (реализатор), „Тамо где наука почиње” (координатор и реализатор) и „Фестивала науке” (демонстратор огледа). Такође је учествовао у делу програма Хемијског факултета „Отворене лабораторије”, где је волонтирао као координатор радионица и демонстратор хемијских експеримената који имају за циљ унапређење знања и вештина ученика основних и средњих школа и промоцију хемије међу младима. У сарадњи са компанијом BASF Србија радио је као супервизор на програмима „Chemgeneration” и „Kids’ lab – Молекул је кул”. Учествовао је у организацији и реализацији V Дечијег фестивала „Опленац” 2022. године. Др Стефан Ивановић је у поменутиим волонтирањима био

задужен за планирање и припрему експеримената, као и помоћ посетиоцима организованих догађаја при извођењу истих.

### **Прилог 3. Докази за педагошки рад**

#### **4.2.3. Међународна сарадња**

Др Стефан Ивановић је ангажован на пројектима међународне сарадње Српске академије наука и уметности и Бугарске академије наука. Из ове сарадње објављен је један рад где је коаутор и то у међународном часопису који су резултат сарадње са истраживачима Института за органску хемију и фитохемију M23(1.12.).

Са истраживачима из Одсека за фармацију и биотехнологију Универзитета у Болоњи, Италија кандидат има један објављен рад M23(1.14.) у оквиру међународног пројекта „Detection of herbs and dietary supplements fraud using metabolomics approach”. Такође, кандидат има једно саопштење M64(4.3.) које је резултат сарадње са истраживачима са Института за хемију, Универзитета у Кампинасу, Сан Паоло, Бразил.

Кандидат је био учесник на међународном пројекту „Twinning VERIFIN CIA” са Верифин институтом који је финансираном од стране OPCW организације. Као учесник тог билатералног пројекта био је на обуци на VERIFIN институту, Универзитета у Хелсинкију у периоду од 29. марта до 1. априла 2022. године. Похађао је семинар за анализу једињења сродних хемијском оружју, где је одржана теоријска и практична обука на тему стратегије анализе, опште припреме узорка, GC-MS анализа узорака животне средине и извештавање у складу са захтевима OPCW тестова оспособљености.

### **Прилог 4. Доказ о међународној сарадњи**

#### **4.3. Организација научног рада:**

Др Стефан Ивановић је руководиоца „Seed Research Grant” пројекта за младе научнике под називом „Cutting-edge tools for obtaining bioactive food supplements from *Ganoderma*”, FOODGAN, подржаног од Универзитета у Београду – Института за хемију, технологију и металургију, који финансира Serbia Accelerating Innovation and Entrepreneurship Project (SAIGE) (2024.)

### **Прилог 5. Доказ о руковођењу пројектима**

#### **4.4. Квалитет научних резултата:**

##### **4.4.1. Утицајност**

Као показатељ утицајности публикованих научних резултата кандидата и актуелност проблематике којом се бави у свом научно-истраживачком раду огледа се у њиховој цитираности. Према подацима научне базе SCOPUS, радови кандидата (на дан 29. 08. 2024.) су цитирани укупно 75 пута без аутоцитата (Хиршов индекс, h-индекс =

4). Цитираност је документована навођењем цитираних публикација, као и публикација у којима су ови радови цитирани (прилог Листа цитата).

#### **4.4.2. Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова**

Током свог досадашњег научно-истраживачког рада др Стефан Ивановић је објавио 26 библиографских јединица, од тога 15 радова у међународним часописима: седам радова у врхунским међународним часописима (M21), четири рада у истакнутим међународним часописима (M22), четири рада у међународним часописима (M23), шест саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34) и три саопштења са скупова националног значаја штампаних у изводу (M64). Такође, кандидат је објавио и два рада у часописима од националног значаја (M52 и M54). Укупан М фактор свих објављених публикација износи **92,46** док је укупан импакт фактор часописа у којима су радови објављени **52,829**.

Треба истаћи да је рад M21(1.7.) цитиран 26 пута, који је публикован у врхунском међународном часопису *Foods* који има ИФ 4,957. Други најцитиранији рад кандидата је M22(1.10.) који је објављен у истакнутом међународном часопису *Molecules* (ИФ 5,110) и цитиран 16 пута. Рад M21(1.6.) цитиран је осам пута, M23(1.13.) шест пута, радови M21(1.5.) и M23(1.14.) по четири пута, радови M23(1.15.) M22(1.9.) по три пута, рад M22(1.8.) два пута, док су радови M21(1.4.), M22(1.11.) и M23(1.12.) цитирани по једаном.

#### **4.4.3. Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора**

Свих 15 радова који су публиковани у међународним часописима и два рада која су публикована у националним часописима спадају у групу експерименталних радова у природно-математичким наукама. На основу критеријума наведених у Правилнику о стицању научних и истраживачких звања, извршено је нормирање радова према броју коаутора за радове M21(1.1.), M21(1.3.), M21(1.4.), M22(1.11.), M23(1.15.), M52 (3.1) и саопштења M64 (4.3.). Радови са нормираним бројем бодова су јасно обележени у Библиографији радова и израчунате су нормиране вредности бодова.

#### **4.4.4. Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству**

Др Стефан Ивановић показује висок степен самосталности у научно-истраживачком раду. Кандидат је показао самосталност у креирању експерименталног рада, извођењу експерименталног дела, обради и дискусији резултата. Учествовао је у писању научних радова и саопштења са конференција. Др Стефан Ивановић је први аутор на пет радова, од којих је један објављен у врхунском међународном часопису (M21), три рада у истакнутим међународним часописима (M22) и један у међународном

часопису (M23). Кандидат активно учествује у сарадњи са колегама са Хемијског факултета Универзитета у Београду, са којима има доста заједничких публикација.

Кандидат је боравио на VERIFIN институту, Универзитета у Хелсинкију где је учествовао у семинару везаном за припрему узорака, стратегију анализе и GC-MS анализу једињења сродних хемијском оружју. Активно је учествовао на билатералном пројекту са VERIFIN институтом у оквиру ког је учествовао на билатералним тестовима где је био задужен за припрему узорака, њихову анализу, сређивање резултата и писање завршних извештаја.

Кандидат је коаутор на радовима публикованим у међународним часописима који су резултат међународне сарадње са истраживачима Института за органску хемију и фитохемију Бугарске академије наука M23(1.12.) и истраживачима из Одсека за фармацију и биотехнологију Универзитета у Болоњи, Италија M23(1.14.). Кандидат има једно саопштење M64(4.3.) које је резултат сарадње са истраживачима са Института за хемију, Универзитета у Кампинасу, Сан Паоло, Бразил.

#### **4.4.5. Допринос кандидата реализацији коауторских радова**

Кандидат је учествовао у осмишљавању истраживања, експерименталном извођењу, као и у обради и финалној дискусији добијених резултата. Поред тога, учествовао је и у писању коауторских радова.

У току свог досадашњег научно-истраживачког рада, највећи број радова кандидата везан је за гасну хроматографију са масеном спектрометријом, при чему је допринео у развоју метода за анализу, као и за оптимизацији и развоју протокола припреме узорака. Из ове области кандидат је објавио осам радова, од којих су четири рада базирана на метаболомичком приступу у анализи потенцијалних биомаркера узорака биљног порекла и то су M21(1.2.), M21(1.5.), M22(1.10.), M22(1.14.). Приликом реализације споменутих радова, кандидат је активно учествовао у осмишљавању и извођењу експеримената. При чему је његов највећи допринос био у имплементацији он-лине платформи за анализу масених хроматограма, за бољу, бржу и прецизнију детекцију испитиваних једињења. Рад M22(1.14) на коме је кандидат први аутор је проистекао из његове докторске дисертације, где је учествовао у свим деловима истраживања од осмишљавања експеримената, реализације и писања. Такође, у оквиру рада M21(1.5.) на коме је кандидат први аутор, свој допринос је дао у планирању експеримената, обради и дискусији добијених резултата. Поред наведене области, кандидат је објавио радове који се баве анализом испарљивих једињења старског уља биљака (M52(3.1.) и M54(3.2.)) као и рад у коме је анализиран површински восак у циљу откривања фитохемијских и морфолошких образаца листова (M21(1.3.)). Такође, применом GC-MS технике проучаван је састав секрета пигидијалних жлезда четири врсте приземних буба племена Sphodriini. Допринос кандидата у претходно наведеним радовима је идентификација познатих и решавање структуре непознатих једињења коришћењем масене спектрометрије. Поред GC-MS технике, кандидат је у свом раду примењивао и NMR спектроскопију. Рад M22(1.8.) на коме је кандидат први аутор је



проистекао из његове докторске дисертације. Приликом израде овог рада кандидат је учествовао у свим деловима. Радови M21(1.4.) и M21(1.5.) базирају се на примени NMR спектроскопије и мултиваријантне анализе биљних узорака. Допринос кандидата је у извођењу експеримената и обради добијених резултата. Осим метаболомичког приступа у анализи узорака, кандидат је у оквиру радова M22(1.11.) и M22(1.13.) применио и класичан приступ за изоловање и карактеризацију биолошки активних секундарних метаболита. Кандидат је такође учествовао у истраживањима која се ослањају на примену течне хроматографије. Највећи допринос кандидата је у конципирању истраживања и осмишљавању експеримената видљиви у раду M22(1.8.) који је уједно део докторске дисертације. У оквиру рада M21(1.7.) свој допринос је дао у планирању експеримената, обради резултата и писању рада. Поред тога, својим ангажовањем у извођењу експеримената и анализи добијених резултата дао је допринос у радовима M23(1.12.) и M23(1.15.).

У радовима у којима је кандидат учествовао као коаутор су резултат рада мултидисциплинарних тимова у којим је учествовао како у дефинисању концепта истраживања, експерименталној реализацији и обради резултата тако и у писању радова и тиме је дао кључан или истакнут допринос.

#### **4.4.6. Значај радова**

У научним радовима др Стефана Ивановића показан је значај примене различитих инструменталних техника за одређивање биомаркера биљних узорака. Истакнут је научни допринос у пољу метаболомике биљака и мултиваријантне анализе података. Истраживања из докторске дисертације кандидата резултирала су објављивањем три научна рада у којима је први аутор. Постигнути резултати објављени су у међународним часописима, два у истакнутим међународним часописима (M22) и један у међународном часопису (M23). Објављени резултати представљају научно вредан допринос у циљу добијања биомаркера адултерације лековитог биља и праћења квалитета биљних препарата. Примена методологије метаболомичког приступа у анализи биомаркера аутентичности и адултерације лековитих биљних врста има значајан допринос у откривању фалсификованих биљних производа. То указује на њихов потенцијал на пољу анализе контроле квалитета лековитог биља.

У раду M22(1.8.) први пут је примењена НРТЛС анализа заснована на метаболомичком приступу за испитивање адултерације ароније са плодовима винобојке, црне зове, помоћнице и авдике. Макроскопском анализом окарактерисани су осушени и цели плодови, при чему су приказане разлике у облику семена. Применом метода мултиваријантне анализе PCA и OPLS-DA модела добијених на основу резултата НРТЛС раздвајања добијени су релевантни биомаркери адултерације за сваки од испитиваних адултераната у циљу њиховог разликовања. У раду M22(1.9.) је први пут примењена <sup>1</sup>H NMR спектроскопија у комбинацији са мултиваријантном анализом за детекцију токсичних адултераната (ђурђевака и козлаца) у јестивој биљци сремуш, и показано да разлике у хемијском саставу узорака услед различитог географског порекла

нису имале утицаја на идентификацију биомаркера адултерације. Анализом добијених OPLS-DA модела, детектоване су променљиве заслужне за разликовање аутентичних од узорака који су адултерисани са ђурђевком и козлацем. Применом NMR спектроскопије и масене спектрометрије високе резолуције идентификовани су биомаркери адултерације. У раду M23(1.14.) први пут је примењена GC-MS анализа са двостепеном дериватизацијом поларних метаболита из екстраката оригана. Урађена је идентификација детектованих примарних и секундарних метаболита у добијеним хроматограмима. Утврђени су биомаркери адултерације узорака две врсте (вранилове траве и критског оригана) са лишћем маслине, венецијанског сумака и мирте.

На основу броја објављених радова из области гасне хроматографије и масене спектрометрије, која представља најдоминантнију област истраживања кандидата, може се видети њен значај добијених резултата. Примена методологије метаболомичког приступа у анализи показала се као значајна за свеобухватну анализу целог метаболома биљних узорака. Напредни алати за обраду података масених хроматограма допринели су прецизнијој и бржој анализи.

У току свог научно-истраживачког рада, кандидат је публикувао 15 радова у часописима од међународног значаја и два рада у часописима од националног значаја. Од тога седам M21, четири M22 и четири M23 категорије. Такође, кандидат има шест саопштења са међународних скупова и три саопштења са националних скупова. На основу параметара квалитета објављених радова види се њихов значај. Укупно М износи **92,46** (са одбрањеном докторском дисертацијом). Сви радови су нормирани на број коаутора према Правилнику о стицању научних и истраживачких звања. О значају радова говори и цитираност кандидата. Радови кандидата су до сада наведени 75 пута без аутоцитата (Хиршов индекс, h-индекс = 4).

## 5. ОЦЕНА ИСПУЊЕНОСТИ КВАНТИТАТИВНИХ УСЛОВА ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА НАУЧНИ САРАДНИК:

Др Стефан Ивановић се први пут бира у звање научног сарадника. Приказ минималних захтева за стицање звања научни сарадник као и остварених поена кандидата по свим условима дати су у следећој табели.

Диференцијални услов за избор у звање научни сарадник	Потребно је да кандидат има најмање 16 поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
<b>Научни сарадник</b>	Укупно	16	92,46
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	81,72
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	6	81,72

Из наведених података следи да др Стефан Ивановић испуњава све квантитативне услове за избор у звање научни сарадник.

## 6. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ КОМИСИЈЕ

На основу увида у приложену документацију и доступне базе података, разматрања постигнутих и објављених резултата у научно-истраживачком раду кандидата, који су изложени у овом извештају, Комисија доноси закључак да је досадашња научна активност др Стефана Ивановића, доктора хемијских наука, истраживача сарадника ИХТМ, значајан допринос у области фитохемије, метаболомике, као и у развоју и примени инструменталних техника у анализи природних производа. Кандидат је у значајној мери допринео у развоју и примени гасне хроматографије са масеном спектрометријом у области метаболомичког приступа у анализи биомаркера аутентичности и адултерације лековитих биљних врста. Својим учешћем у више домаћих и иностраних пројеката дао је значајни допринос њиховој успешној реализацији. Знања и вештине које је том приликом као млади истраживач стекао, преточио је у пројектну апликацију која је оцењена највишим оценама у оквиру „Seed Research Grant-a”. Међународне сарадње на којима је учествовао резултирале су научним публикацијама. Поред научно-истраживачког рада, кандидат је активно учествовао у реализацији више курсева на основним и мастер студијама на Хемијском факултету Универзитета у Београду. Активно учествује у бројним манифестацијама и радионицама за промоцију науке и хемије код младих. Сечена знања након боравка у VERIFIN институту применио је како у научно-истраживачком раду тако и у раду у акредитованој лабораторији.

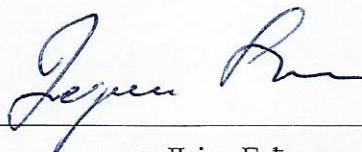
Према Правилнику о стицању истраживачких и научних звања, за избор у научно звање научни сарадник, минимална вредност М коефицијента је 16, што резултати кандидата вишеструко премашују. Др Стефан Ивановић је до сада публиковао 15 научних радова у часописима међународног значаја (M20) и два рада у часописима од националног значаја (M50). Кандидат има и шест саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34) и три саопштења са скупова националног значаја штампаних у изводу (M64). На основу приказаних параметара квалитета објављених радова неспоран је њихов значај. Укупно М вредност свих објављених публикација укључујући и докторску дисертацију износи **92,46**. Научни радови на којима је кандидат коаутор објављени су у утицајним часописима, при чему је њихов укупан импакт фактор 52,829. Сви радови су нормирани на број коаутора према Правилнику о стицању научних и истраживачких звања. Према подацима индексне базе Scopus, на дан 29. августа 2024. године, радови кандидата цитирани су укупно 75 пута без аутоцитата (Хиршов индекс, h-индекс = 4).

На основу приказане анализе и оцене постигнутих и објављених резултата др Стефана Ивановића, као и увида у приложену документацију, Комисија закључује да кандидат испуњава све квантитативне и квалитативне критеријуме за избор у звање научни сарадник, у складу са Законом о науци и истраживању („Службени гласник РС“, бр. 49/2019), као и са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС“, бр. 159). Стога, Комисија са особитим задовољством констатује да су испуњени сви услови

и предлаже Научном већу Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију, Универзитета у Београду да усвоји овај Извештај и изабере др Стефана Ивановића у звање научни сарадник.

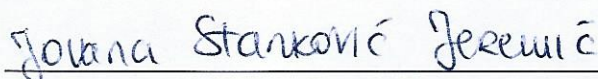
У Београду,  
3. 9. 2024. године

Комисија:



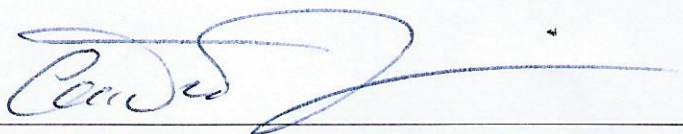
---

др Дејан Гођевац, научни саветник, ИХТМ  
председник комисије



---

др Јована Станковић Јеремић, научни сарадник, ИХТМ,  
члан комисије



---

др Бобан Анђелковић, виши научни сарадник,  
Универзитет у Београду - Хемијски Факултет  
члан комисије