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

НАУЧНОМ ВЕЋУ

Одлуком Научног већа Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију, Универзитета у Београду од 06.03.2023. године (број 211/06.03.2023.) одређени смо за чланове Комисије за подношење извештаја за избор у звање **научни саветник** др Ирене Новаковић, вишег научног сарадника у Институту за хемију, технологију и металургију, Центру за хемију. На основу увида у приложену документацију, сагласно Закону о научно-истраживачкој делатности („Службени гласник РС“, бр. 49/19) и Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС“, бр. 159 од 30. децембра 2020. године), Комисија подноси Научном већу Института за хемију, технологију и металургију следећи:

И З В Е Ш Т А Ј

1. Биографски подаци

Др Ирена Новаковић је рођена 03.02.1975. године у Скопљу, СФРЈ, Република Македонија. Дипломирала је на Хемијском факултету Универзитета у Београду, смер хемичар за истраживање и развој, 2000. године. Године 2005. је одбранила магистарску тезу под насловом "Хемијске модификације β-лактоглобулина биолошки активним хинонима". Докторску дисертацију под насловом "Проучавање интеракција биолошки активног хинона аварона и његових деривата са лизозимом, линеарном и циркуларном дезоксирибонуклеинском киселином" одбранила је 2012. године.

Од септембра 2001. године је запослена на Институту за хемију, технологију и металургију, Центар за хемију, Универзитета у Београду као истраживач приправник. Године 2005. је изабрана у звање истраживач сарадник, а 2010. године је реизабрана у исто звање. У звање научни сарадник је изабрана 2013. године, док је 2018. године изабрана у звање виши научни сарадник.

Учествовала је на пројекту "Антитуморски терпеноиди и стероидни хидрохинони и хинони" финансираном од стране Министарства за науку и технологију (2001−2005). Од 2006. до 2010. године, ангажована је на пројекту "Интеракције природник производа и њихових аналога са протеинима и

нуклеинским киселинама" финансираном од стране Министарства за науку и технолошки развој.

Др Ирена Новаковић је била учесник и на билатералном пројекту "Марински природни производи као инхибитори обрастања живим организмима" (Србија−Грчка, 2007.) као и на пројектима САНУ Ф−152 под насловом "Хемијска и биохемијска реактивност природних хидрохинона и њихових деривата" и Ф−211 "Изоловање и хемијска и биохемијска карактеризација једињења са биолошком активношћу из морских организама".

У периоду од 2010. до њиховог завршетка, учествовала је на пројектима ОИ172055 "Интеракције природних производа, њихових деривата и комплексних једињења са протеинима и нуклеинским киселинама" и ОИ172048 "Производња, изоловање и карактеризација ензима и малих молекула и њихова примена у растворном и имобилизованом облику у биотехнологији хране, биогоривима и заштити животне средине", који су финансирани од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја. У оквиру пројекта ОИ172055 руководила је пројектним задатком "Биолошки потенцијал хинонских и комплексних једињења". Истраживањем у тој области је наставила да се бави и након завршетка пројектног периода, при чему је одржала сарадњу са колегама са Хемијског, Пољопривредног и Биолошког факултета Универзитета у Београду, као и са колегама са Института за онкологију Републике Србије.

Др Ирена Новаковић је била учесник на билатералном пројекту "Структурни прелази протеина и њихово препознавање са малим молекулима: Термодинамика у корелацији са функцијом" (Србија−Словенија, 2012−2013). Руководилац српског пројектног тима је био др Урош Анђелковић, научни саветних ИХТМ-а. У оквиру овог пројекта, боравила је у Љубљани на Институту Јожеф Штефан, где је прошла курс обуке за рад на ћелијским линијама. Учествовала је и на билатералном пројекту "Изолација и терапијски потенцијал аварола на моделима неуродегенерације" (Србија−Црна Гора, 2019−2021). Руководилац српског пројектног тима је био проф. др Павле Анђус са Биолошког факултета Универзитета у Београду. У току пројектног периода, др Ирена Новаковић је боравила на Институту за биологију мора у Котору, где је обрађивала морске сунђере *Dysidea avara* и из добијеног екстракта изоловала активну компоненту аварол, који је касније коришћен на моделима неуродегенерације.

Др Ирена Новаковић је од 2005. године стални члан републичке комисије на такмичењу ученика средњих школа из хемије, у организацији Министарства просвете, науке и технолошког развоја и Српског хемијског друштва. Од 2014. године је и стални члан комисије Српске хемијске олимпијаде, изборног такмичења за Међународну хемијску олимпијаду (IChO), у организацији Министарства просвете, науке и технолошког развоја и Српског хемијског друштва. Др Ирена Новаковић је била ангажована као инвигилатор на 53. и 54. Међународној хемијској олимпијади (IChO).

Кандидаткиња је од 2009. године и стални члан комисије за организацију националног такмичења Grand Prix Chimique за ученике средњих хемијских школа. Године 2017. је била ангажована као експерт на међународном такмичењу Grand Prix Chimique, одржаном у Петници, 9-14. октобра.

Члан је Српског хемијског друштва.

2. Библиографски подаци

Библиографија др Ирене Новаковић обухвата објављене научне радове и саопштења на скуповима у земљи и иностранству у периоду 2003−2023. Радови означени звездицом публиковани су у периоду између седнице Матичног научног одбора за хемију (одржане 26.12.2017. године) и седнице Комисије за стицање научних звања (одржане 26.09.2018. године). Класификација научних резултата после избора у звање виши научни сарадник је урађена према Правилнику о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС“,159 од 30. децембра 2020. године). Цитираност је дата без аутоцитата (списак радова који цитирају радове на којима је кандидат коаутор је дата у прилогу).

ORCID број 0000-0001-9881-1204

https://cer.ihtm.bg.ac.rs/APP/faces/author.xhtml?author_id=orcid%3A%3A0000-0001-9881-1204

(А) Радови од избора у звање виши научни сарадник

Укупно: М20 = 91,45 Укупно ИФ: 67,172

1. Радови у међународном часопису изузетних вредности (М21а = 10; 1x3,85 = 3,85)

1.1. S. B. Marković, N. Maciejewska, M. Olszewski, A. Višnjevac, A. Puerta, J. M. Padrón, I. Novaković, S. Kojić, H. S. Fernandes, S. F. Sousa, S. Ramotowska, A. Chylewska, M. Makowski, T. R.Todorović, N. R. Filipović: Study of the anticancer potential of Cd complexes of selenazoyl-hydrazones and their sulfur isosters, *Eur. J. Med. Chem*., **2022,** 238, Article 114449; https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2022.114449

ИФ: **7.088** (2021)

Област: Chemistry, Medicinal 5/63 (2021)

Цитираност (без аутоцитата): 2

Број аутора: 15

Радови у врхунском међународном часопису

(M21 = 8; 2x3,33+1x4,00+2x3,64+1x8,00+1x5,00+1x6,67+1x2,86 = 40,47)

1.2. S. B. Kokanov, N. R. Filipović, A. Višnjevac, M. Nikolić, I. Novaković, G. Janjić, B. Barta Holló, S. Ramotowska, P. Nowicka, M. Makowski, Ö. Uğuz, A. Koca, T. R. Todorović: A detailed experimental and computational study of Cd complexes with pyridyl-based thiazolyl hydrazones, *Appl. Organomet. Chem.*, **2023**, 37, e6942; https://doi.org/10.1002/aoc.6942

ИФ **4.072** (2021)
Област: Chemistry, Inorganic, Nuclear 10/46 (2021)
Цитираност (без аутоцитата): 0
Број аутора: 13

1.3. N. Stevanović, M. Zlatar, I. Novaković, A. Pevec, D. Radanović, I. Z. Matić, M. Đorđić Crnogorac, T. Stanojković, M. Vujčić, M. Gruden, D. Sladić, K. Anđelković, I. Turel, B. Čobeljić: Cu(II), Mn(II) and Zn(II) complexes of hydrazones with quaternary ammonium moiety: synthesis, experimental and theoretical characterization and cytotoxic activity, *Dalton Trans.*, **2022**, 51, 185−196; https://doi.org/10.1039/D1DT03169D

ИФ **4.569** (2021)
Област: Chemistry, Inorganic, Nuclear 7/46 (2021)
Цитираност (без аутоцитата): 5
Број аутора: 14

1.4. J. B. Araškov, A. Višnjevac, J. Popović, V. Blagojević, H. S. Fernandes, S. F. Sousa, I. Novaković, J. M. Padrón, B. Barta Holló, M. Monge, M. Rodríguez-Castillo, J. M. López-de-Luzuriaga, N. R. Filipović, T. R. Todorović: Zn(ii) complexes with thiazolyl–hydrazones: structure, intermolecular interactions, photophysical properties, computational study and anticancer activity, *CrystEngComm*, **2022**, 24, 5194−5214; https://doi.org/10.1039/D2CE00443G

ИФ **3.756** (2021)
Област: Crystallography 6/26 (2021)
Цитираност (без аутоцитата): 1
Број аутора: 14

1.5. T. Vitomirov, F. Dimiza, I. Z. Matić, T. Stanojković, A. Pirković, L. Živković, B. Spremo-Potparević, I. Novaković, K. Anđelković, M. Milčić, G. Psomas, M. Šumar Ristović: Copper(II) complexes with 4-(diethylamino)salicylaldehyde and α-diimines: Anticancer, antioxidant, antigenotoxic effects and interaction with DNA and albumins, *J. Inorg. Biochem.*, **2022**, 235, Article 111942; 10.1016/j.jinorgbio.2022.111942

ИФ **4.336** (2021)
Област: Chemistry, Inorganic, Nuclear 9/46 (2021)
Цитираност (без аутоцитата): 1
Број аутора: 12

1.6. N. Stevanović, P. Pio Mazzeo, A. Bacchi, I. Z. Matić, M. Đorđić Crnogorac, T. Stanojković, M. Vujčić, I. Novaković, D. Radanović, M. Šumar-Ristović, D. Sladić, B. Čobeljić, K. Anđelković: Synthesis, characterization, antimicrobial and cytotoxic activity and DNA-binding properties of d-metal complexes with hydrazones of Girard's T and P reagents, *J. Biol. Inorg. Chem*., **2021**, 26, 863−880;

https://doi.org/10.1007/s00775-021-01893-5
ИФ **3.862** (2021)
Област: Chemistry, Inorganic, Nuclear 11/46 (2021)
ИФ **3.916** (2021), петогодишњи
Област: Chemistry, Inorganic, Nuclear 9/46 (2021)
Цитираност (без аутоцитата): 3
Број аутора: 13

1.7. B. Vujić, V. Vidaković, M. Jadranin, I. Novaković, S. Trifunović, V. Tešević, B. Mandić: Composition, Antioxidant Potential, and Antimicrobial Activity of *Helichrysum plicatum* DC. Various Extracts, *Plants,* **2020**, 9, 337−357; https://doi.org/10.3390/plants9030337

ИФ: **3.935** (2020)
Област: Plant Sciences 47/235 (2020)
Цитираност (без аутоцитата): 7
Број аутора: 7

1.8. I. Sović, M. Cindrić, N. Perin, I. Boček, I. Novaković, A. Damjanović, T. Stanojković, M. Zlatović, M. Hranjec, B. Bertoša: Biological Potential of Novel Methoxy and Hydroxy Substituted Heteroaromatic Amides Designed as Promising Antioxidative Agents: Synthesis, 3D-QSAR Analysis, and Biological Activity, *Chem. Res. Toxicol*., **2019**, 32, 1880−1890; https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.9b00256

ИФ: **3.432** (2017)
Област: Chemistry, Medicinal 17/59 (2017)
ИФ: **3.867** (2017) петогодишњи
Област: Chemistry, Medicinal 12/59 (2017)
Цитираност (без аутоцитата): 5
Број аутора: 10

1.9.* N. O. Đorđević, N. Todorović, I. T. Novaković, L. L. Pezo, B. Pejin, V. Maraš, V. V. Tešević, S. B. Pajović: Antioxidant Activity of Selected Polyphenolics in Yeast Cells: The Case Study of Montenegrin Merlot Wine, *Molecules*, **2018**, 23, 1971−1985; https://doi.org/10.3390/molecules23081971

ИФ: **2.861** (2016)
Област: Chemistry, Organic 17/59 (2016)
ИФ: **2.988** (2016), петогодишњи
Област: Chemistry, Organic 15/59 (2016)
Цитираност (без аутоцитата): 28
Број аутора: 8

1.10. U. Glamočlija, S. Padhye, S. Špirtović-Halilović, A. Osmanović, E. Veljović, S. Roca, I. Novaković, B. Mandić, I. Turel, J. Kljun, S. Trifunović, E. Kahrović, S. Kraljević Pavelić, A. Harej, M. Klobučar, D. Završnik: Synthesis, Biological Evaluation and Docking Studies of Benzoxazoles Derived from Thymoquinone, *Molecules*, **2018**, 23, 3297−3314; https://doi.org/10.3390/molecules23123297

ИФ: **2.861** (2016)
Област: Chemistry, Organic 17/59 (2016)
ИФ: **2.988** (2016), петогодишњи
Област: Chemistry, Organic 15/59 (2016)
Цитираност (без аутоцитата): 10
Број аутора: 16

Радови у истакнутом међународном часопису (M22=5; 4x5,00+3x4,17+1x3,12=35,63)

1.11. T. B. Vujatović, M. D. Vitorović-Todorović, I. Cvijetić, T. Vasović, M. R. Nikolić, I. Novaković**,** S. Bjelogrlić: Novel derivatives of aroylacrylic acid phenylamides as inducers of apoptosis through the ROS-mediated pathway in several cancer cell lines, *J. Mol. Struct.*, **2022**, 1241, Article 131702; https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2021.131702

ИФ: **3.841** (2021)
Област: Chemistry, Physical 83/165 (2021)
Цитираност (без аутоцитата): 0
Број аутора: 7

1.12. Lj. E. Mihajlović-Lalić, D. Stanković, I. Novaković, S. Grgurić-Šipka: (Electro)chemical and antimicrobial characterization of novel Ru(II) bipyridine complexes with acetylpyridine analogs, *J. Coord. Chem.***,** **2022**, 75**,** 1035-1049; https://doi.org/10.1080/00958972.2022.2090247

ИФ: **1.751** (2020)
Област: Chemistry, Inorganic and Nuclear 26/45 (2020)
Цитираност (без аутоцитата): 1
Број аутора: 4

1.13. M. Salihović, M. Pazalja, S. Špirtović Halilović, E. Veljović, I. Mahmutović-Dizdarević, S. Roca, I. Novaković, S. Trifunović: Synthesis, characterization, antimicrobial activity and DFT study of some novel Schiff bases, *J. Mol. Struct*., **2021**, 1241, Article 130670; https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2021.130670

ИФ: **3.841** (2021)
Област: Chemistry, Physical 83/165 (2021)
Цитираност (без аутоцитата): 9
Број аутора: 8

1.14. J. Đorđević, S. Kolarević, J. Jovanović, J. Kostić-Vuković, I. Novaković, M. Jeremić, D. Sladić, B. Vuković-Gačić: Evaluation of genotoxic potential of tert-butylquinone and its derivatives in prokaryotic and eukaryotic test models, *Drug Chem. Toxicol*., **2020**, 43, 522−530; https://doi.org/10.1080/01480545.2018.1514043

ИФ: **3.356** (2020)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 82/178 (2020)
Цитираност (без аутоцитата): 3
Број аутора: 8

1.15. T. Dimitrijević, I. Novaković, D. Radanović, S. B. Novaković, M. V. Rodić, K. Anđelković, M. Šumar-Ristović: Synthesis, spectral and structural characterization and biological activity of Cu(II) complexes with 4-(diethylamino)salicylaldehyde and α-diimines, *J. Coord. Chem*., **2020**, 73, 702−716; https://doi.org/10.1080/00958972.2020.1740212

ИФ: **1.751** (2020)
Област: Chemistry, Inorganic and Nuclear 26/45 (2020)
Цитираност (без аутоцитата): 7
Број аутора: 7

1.16. M. B. Živković, I. T. Novaković, I. Z. Matić, D. M. Sladić, N. M. Krstić: Synthesis and preliminary screening for the biological activity of some steroidal Δ4-unsaturated semicarbazone derivatives, *Steroids,* **2019**, 148, 36−46; https://doi.org/10.1016/j.steroids.2019.04.010

ИФ: **2.523** (2017)
Област: Biochemistry, Molecular Biology 174/293 (2017)
Цитираност (без аутоцитата): 2
Број аутора: 5

1.17. S. Kolarević, D. Milovanović, M. Kračun-Kolarević, J. Kostić, K. Sunjog, R. Martinović, J. Đorđević, I. Novaković, D. Sladić, B. Vuković-Gačić: Evaluation of genotoxic potential of avarol, avarone, and its methoxy and methylamino derivatives in prokaryotic and eukaryotic test models, *Drug Chem. Toxicol*., **2019**, 42, 130−139; https://doi.org/10.1080/01480545.2017.1413108

ИФ: **2.405** (2019)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 89/177 (2019)
Цитираност (без аутоцитата): 5
Број аутора: 10

1.18.* A. R. Božić, S. K. Bjelogrlić, I. T. Novaković, N. R. Filipović, P. M. Petrović, A. D. Marinković, T. R. Todorović, I. N. Cvijetić: Antimicrobial Activity of Thiocarbohydrazones: Experimental Studies and Alignment-Independent 3D QSAR Models, *ChemistrySelect*., **2018**, 3, 2215−2221; https://doi.org/10.1002/slct.201702691

ИФ (петогодишњи) **1.716** (2018)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 98/172 (2018)
Цитираност (без аутоцитата): 13
Број аутора: 8

Радови у међународном часопису (M23 = 3; 3x3,00+1x2,50 = 11,50)

1.19. J. Z. Djordjević, S. M. Kolarević, J. M. Jovanović-Marić, M. M. Oaldje-Pavlović, D.M. Sladić, I. T. Novaković, B. S. Vuković-Gačić: Synthesis and biological activity of alkylthio and arylthio derivatives of *tert*-butylquinone, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2022**, 87, 1−14; https://doi.org/10.2298/JSC220304044D

ИФ **1.240** (2020)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 141/178 (2020)
Цитираност (без аутоцитата): 0
Број аутора: 7

1.20. B. R. Čobeljić, M. B. Živković, I. Z. Matić, I.T. Novaković, D. M. Sladić, K. K. Anđelković, N. M. Krstić: Synthesis, characterization and biological activity of Pt(II) complexes with steroidal thiosemicarbazones, *J. Serb. Chem. Soc*., **2021**, 86, 459−468; https://doi.org/10.2298/JSC201211083C

ИФ **1.240** (2020)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 141/178 (2020)
Цитираност (без аутоцитата): 0
Број аутора: 7

1.21.* M. Jeremić, J. Dinić, M. Pešić, M. Stepanović, I. Novaković, D. Šegan, D. Sladić: Alkylamino and aralkylamino derivatives of avarone and its mimetic as selective agents against non-small cell lung cancer cells, their antibacterial and antifungal potential, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2018**, 83, 1193−1207; https://doi.org/10.2298/JSC180627062J

ИФ **0.828** (2018)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 140/172 (2018)
ИФ **1.015** (2016), петогодишњи
Област: Chemistry, Multidisciplinary 118/166 (2016)
Цитираност (без аутоцитата): 0
Број аутора: 7

1.22.* S. Zukić, E. Veljović, S. Špirtović-Halilović, S. Muratović, A. Osmanović, S. Trifunović, I. Novaković, D. Završnik: Antioxidant, Antimicrobial and Antiproliferative Activities of Synthesized 2,2,5,5-Tetramethyl-9-aryl-3,4,5,6,7,9-hexahydro-1*H*-xanthene-1,8(2*H*)-dione Derivatives, *Croat. Chem. Acta*, **2018***,* 91, 1−9; https://doi.org/10.5562/cca3225

ИФ **0.731** (2018)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 145/172 (2018)
ИФ **0.978** (2018), петогодишњи
Област: Chemistry, Multidisciplinary 134/172 (2018)
Цитираност (без аутоцитата): 8
Број аутора: 8

2. Предавања по позиву на скуповима националног значаја (M60)

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу

(M64 = 0,2; 7x0,2 = 1,4)

2.1. B. Ilić, M. Labudović Borović, B. Dudić, J. Milovanović, I. Novaković, L. Lučić, S. Makarov, Integument in *Apfelbeckia insculpta* (L. Koch, 1867) (Diplopoda, Callipodida) – morphoanatomical and ultrastructural study, 14th Croatian Biological Congress with international participation, 12-16. 10. 2022., Pula, Croatia, Book of Abstract, p. 172-173 (ISSN 1848-5553)

2.2. J. Milovanović, B. Ilić, N. Radulović, M. Mladenović, I. Novaković, S. Makarov, A. Divac Rankov, Citotoksični potencijal ekstrakata i odabranih estara iz odbrambenih sekreta vrsta *Megahphyllum bosniense* i *M. unilineatum* (Diplopoda: julida) prema ćelijama raka debelog creva, XIII Simpozijum entomologa Srbije sa medjunarodnim učešćem, 14-16. 09. 2022., Pirot, Zbornik rezimea, strana 61

(http://www.eds.org.rs/SES/2022/Zbornik%20rezimea%20XIII%20SES%202022.pdf)

2.3. A. Kovačević, I. Novaković, D. Sladić, Synthesis and investigation of biological activity of arylthio and aralkylthio derivatives of 2-*tert*-butyl-1.4-benzoquinone, 58. Savetovanje Srpskog hemijskog društva, 9-10. 06. 2022., Beograd, Srbija, Zbornik rezimea, strana 90 (ISBN 978-86-7132-079-5)

2.4. M. Živković, I. Novaković, I. Matić, D. Sladić, N. Krstić, Citotoksičnost novog steroidnog bis(karbazatnog) estra, 58. Savetovanje Srpskog hemijskog društva, 9-10. 06. 2022., Beograd, Srbija, Zbornik rezimea, strana 93 (ISBN 978-86-7132-079-5)

2.5. P. Pavlović, M. Rodić, I. Novaković, N. Filipović, T. Todorović, Synthesis, characterization and antimicrobial activity of Cu(II) complex with condensation derivative of 2-acetylpyridine and malonic acid dihydrazide, 58. Savetovanje Srpskog hemijskog društva, 9-10. 06. 2022., Beograd, Srbija, Zbornik rezimea, strana 120
(ISBN 978-86-7132-079-5)

2.6. T. Dimitrijević, S. Selaković, I. Novaković, M. Šumar Ristović, Antioxidant activity of copper(II) complexes with salicylaldehide derivatives and α-diimines, Sedma konferencija mladih hemičara Srbije, 02. 11. 2019., Beograd, Srbija, Kratki izvodi radova, strana 122 (ISBN 978-86-7132-076-4)

2.7. S. Selaković, T. Dimitrijević, I. Novaković, M. Šumar Ristović, Antimicrobial activities of two copper(II) complexes with 4-(diethylamino)salicylaldehide and α-diimine, Šesta konferencija mladih hemičara Srbije, 27. 10. 2018., Beograd, Srbija, Kratki izvodi radova, strana 88 (ISBN 978-86-7132-072-6)

Укупно од избора (А): М = М21а + М21 + М22 + М23 + М64 = 92,85

Укупан ИФ од избора (А): 67,172

(Б) Радови пре избора у звање виши научни сарадник

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

Укупно: М20 = 131 Укупно ИФ: 60,351

Радови у међународном часопису изузетних вредности (М21а = 10; 1x10=10)

1.1**.** M. Jeremić, M. Pešić, J. Dinić, J. Banković, I. Novaković, D. Šegan, D. Sladić, Simple avarone mimetics as selective agents against multidrug resistant cancer cells, *Eur. J. Med. Chem.,* **2016,** 118, 107−120; https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2016.04.011

ИФ **4.519** (2016)
Област: Chemistry, Medicinal 4/60 (2016)
Цитираност (без аутоцитата): 2
Број аутора: 7

Радови у врхунском међународном часопису (М21 = 8; 6x8,00+2x6,67+1x4,44=65,78)

1.2. M. B. Živković, I. Z. Matić, M.V. Rodić, I. T. Novaković, A. M. Krivokuća, D. M. Sladić, N. M. Krstić, Anticancer potential of new steroidal thiazolidin-4-one derivatives. Mechanisms of cytotoxic action and effects on angiogenesis *in vitro, J. Steroid Biochem. Mol. Biol.*, **2017,** 174, 72−85; https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2017.07.031

ИФ **4.561** (2016)
Област: Biochemistry and Molecular Biology 60/286 (2016)
Цитираност (без аутоцитата): 11
Број аутора: 7

1.3. N. R. Filipović, H. Elshaflu, S. Grubišić, Lj. S. Jovanović, M. V. Rodić, I. T. Novaković, A. S. Malešević, I. S. Djordjević, H. Li, N. Šojić, A. B. Marinković, T. R. Todorović, Co(III) complexes of (1,3-selenazol-2-yl)hydrazones and their sulphur analogues, *Dalton Trans.,* **2017,** 46, 2910−2924; 10.1039/c6dt04785h

ИФ **4.177** (2015)
Област: Chemistry, Inorganic and Nuclear 10/46 (2015)
Цитираност (без аутоцитата): 19
Број аутора: 11

1.4. A. Božić, A. D. Marinković, S. K. Bjelogrlić, T. R. Todorović, I. N. Cvijetić, I. T. Novaković, C. D. Muller, N. R. Filipović, Quinoline based mono- and bis-(thio) carbohydrazones: synthesis, anticancer activity in 2D and 3D cancer and cancer stem cell models, *RSC Adv.,* **2016,** 6, 104763−104781; 10.1039/c6ra23940d

ИФ **3.840** (2014)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 33/157 (2014)
Цитираност (без аутоцитата): 20
Број аутора: 8

1.5. M. B. Živković, I. Matić, M. V. Rodić, I. T. Novaković, D. M. Sladić, N. M. Krstić, Synthesis, characterization and in vitro cytotoxic activities of new steroidal thiosemicarbazones and thiadiazolines, *RSC Adv.,* **2016,** 6, 34312−34333; 10.1039/c6ra01516f

ИФ **3.840** (2014)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 33/157 (2014)
Цитираност (без аутоцитата): 12
Број аутора: 6

1.6. J. Vilipić, I. Novaković, T. Stanojković, I. Matić, D. Šegan, D. Sladić, Synthesis and biological activity of amino acid derivatives of avarone and its model compound, *Bioorg. Med. Chem.,* **2015,** 23, 6930−42; https://doi.org/10.1016/j.bmc.2015.09.044

ИФ **2.951** (2013)
Област: Chemistry, Organic 15/58 (2013)
Цитираност (без аутоцитата): 5
Број аутора: 6

1.7. N. M. Krstić, I. Z. Matić, Z. D. Juranić, I. T. Novaković, D. M. Sladić, Steroid dimers - In vitro cytotoxic and antimicrobial activities, *J. Steroid Biochem. Mol. Biol*., **2014,** 143, 365−75; https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2014.06.005

ИФ **4.049** (2013)
Област: Biochemistry and Molecular Biology 82/291 (2013)
Цитираност (без аутоцитата): 18
Број аутора: 5

1.8. N. M. Krstić, V. D. Pavlović, I. T. Novaković, I. Z. Matić, D. M. Sladić, Synthesis, characterization and biological evaluation of some novel P-heterocyclic androst-4-ene derivatives, *Mol. Divers*., **2013,** 17, 547−61; 10.1007/s11030-013-9455-9

ИФ **3.153** (2011)
Област: Chemistry, Medicinal 16/59 (2011)
Цитираност (без аутоцитата): 3
Број аутора: 5

1.9. I. Novaković, U. Anđelković, M. Zlatović, M. J. Gašić, D. Sladić, Bioconjugate of lysozyme and the antibacterial marine sesquiterpene quinone avarone and its derivatives, *Bioconjugate Chem.*, **2012,** 23, 57−65; 10.1021/bc200330m

ИФ **5.002** (2010)
Област: Chemistry, Organic 7/56 (2010)
Цитираност (без аутоцитата): 9
Број аутора: 5

1.10. T. Božić, I. Novaković, M.J. Gašić. Z. Juranić, T. Stanojković, S. Tufegdžić, Z. Kljajić, D. Sladić: Synthesis and biological activity of derivatives of the marine quinone avarone, *Eur. J. Med. Chem.,* **2010,** 45, 923−929; https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2009.11.033

ИФ **3.269** (2009)
Област: Chemistry, Medicinal 10/46 (2009)
Цитираност (без аутоцитата): 23
Број аутора: 8

Радови у истакнутом међународном часопису (M22=5; 2x5,00+2x4,17+1x2,50=20,84)

1.11. M. Novaković, I. T. Novaković, M. Cvetković, D. M. Sladić, V. V. Tešević, Antimicrobial activity of the diarylheptanoids from the black and green alder, *Braz. J. Bot.,* **2015,** 38, 441−446; 10.1007/s40415-015-0151-0

ИФ **1.385** (2013)
Област: Plant Sciences 95/199 (2013)
Цитираност (без аутоцитата): 14
Број аутора: 5

1.12. M. T. Vujčić, S. J. Tufegdžić, I. T. Novaković, D. B. Djikanović, M. J. Gašić, D. M. Sladić, Studies on the interactions of bioactive quinone avarone and its methylamino derivatives with calf thymus DNA, *Int. J. Biol. Macromol.,* **2013,** 62, 405−410; http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2013.09.013

ИФ **3.096** (2013)
Област: Biochemistry and Molecular Biology 124/291 (2013)
Цитираност (без аутоцитата): 12
Број аутора: 6

1.13. Natalija M. Krstić, Mira S. Bjelaković, Vladimir D. Pavlović, Koen Robeyns, Zorica D. Juranić, Ivana Z. Matić, Irena T. Novaković, Dušan M. Sladić, New androst-4-en-17-spiro-1,3,2-oxathiaphospholanes. Synthesis, assignment of absolute configuration and in vitro cytotoxic and antimicrobial activities, *Steroids,* **2012, 77**, 558−565; https://doi.org/10.1016/j.steroids.2012.01.021

ИФ **3.106** (2010)
Област: Biochemistry and Molecular Biology 126/286 (2010)
Цитираност (без аутоцитата): 22
Број аутора: 8

1.14. N. Filipović, H. Borrmann, T. Todorović, M. Borna, V. Spasojević, D. Sladić, I. Novaković, K. Anđelković, Copper(II) complexes of N-heteroaromatic hydrazones: Synthesis, X-ray structure, magnetic behavior and antibacterial activity, *Inorg. Chim. Acta*, **2009,** 362, 1996−2000; https://doi.org/10.1016/j.ica.2008.09.019

ИФ **2.322** (2009)
Област: Chemistry, Inorganic and Nuclear 17/44 (2009)
Цитираност (без аутоцитата): 39
Број аутора: 8

1.15. K. Penov-Gaši, M. Đurendić-Brenesel, E. Đurendić, M. Sakač, J. Čanadi, J. Daljev, T. Armbruster, S. Andrić, D. Sladić, T. Božić, I. Novaković, Z. Juranić, Synthesis and biological evaluation of some 17-picolyl and 17-picolinylidene andros-5-ene derivates, *Steroids* **2007,** 72, 31−40; https://doi.org/10.1016/j.steroids.2006.10.002

ИФ **2.143** (2007)
Област: Biochemistry and Molecular Biology 156/263 (2007)
Цитираност (без аутоцитата): 31
Број аутора: 12

Радови у међународном часопису (M23 = 3; 10x3,00+1x2,50+1x1,88=34,38)

1.16. A. R. Božić, N. R. Filipović, I. T. Novaković, S. K. Bjelogrlić, J. B. Nikolić, S. Ž. Drmanić, A. D. Marinković, Synthesis, antioxidant and antimicrobial activity of carbohydrazones, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2017,** 82, 495−508; https://doi.org/10.2298/JSC161220045B

ИФ **0.970** (2015)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 120/163 (2015)
Цитираност (без аутоцитата): 15
Број аутора: 7

1.17. J. P. Vilipić, I. T. Novaković, M. V. Zlatović, M. T. Vujčić, S. J. Tufegdžić, D. M. Sladić, Interactions of cytotoxic amino acid derivatives of *tert*-butylquinone with DNA and lysozyme, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2016,** 81, 1345−1358; https://doi.org/10.2298/JSC160725101V

ИФ **0.970** (2015)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 120/163 (2015)
Цитираност (без аутоцитата): 0
Број аутора: 6

1.18. J. Z. Penjišević, V. V. Šukalović, D. B. Andrić, G. M. Roglić, I. T. Novaković, V. Šoškić, S.V. Kostić-Rajačić, Synthesis, biological evaluation and docking analysis of substituted piperidines and (2-methoxyphenyl)piperazines, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2016,** 81, 347−356; https://doi.org/10.2298/JSC151021097P

ИФ **0.970** (2015)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 120/163 (2015)
Цитираност (без аутоцитата): 6
Број аутора: 7

1.19. N. Božinović, I. T. Novaković, S. V. Kostić-Rajačić, I. M. Opsenica, B. A. Šolaja, Synthesis and antimicrobial activity of azepine and thiepine derivatives, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2015,** 80, 839−852; https://doi.org/10.2298/JSC150116013B

ИФ **0.970** (2015)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 120/163 (2015)
Цитираност (без аутоцитата): 10
Број аутора: 5

1.20. V. P. Vasić, J. Z. Penjišević, I. T. Novaković, V. V. Šukalović, D. B. Andrić, S. V. Kostić-Rajačić, Synthesis and biological evaluation of 5-substituted derivatives of benzimidazole, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2014,** 79, 277−282; https://doi.org/10.2298/JSC130418058V

ИФ **0.912** (2012)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 100/152 (2012)
Цитираност (без аутоцитата): 3
Број аутора: 6

1.21. I. Novaković, J. Penjišević, V. Šukalović, D. Andrić, G. Roglić, S. Kostić-Rajačić: Investigation of antibacterial activity of cinnamyl derivatives of arylpiperazine, *Arch. Biol. Sci.,* **2012,** 64, 15−20; https://doi.org/10.2298/ABS1201015N

ИФ **0.791** (2012)
Област: Biology 60/82 (2012)
Цитираност (без аутоцитата): 2
Број аутора: 6

1.22. I. Pajić, Z. Vujčić, M. Vujčić, I. Novaković, D. Sladić, M.J. Gašić: Chemical modification of the lectin of the marine coral *Gerardia savaglia* by marine quinone avarone, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2007,** 72, 1271−1274; https://doi.org/10.2298/JSC0712271P

ИФ **0.536** (2007)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 95/127 (2007)
Цитираност (без аутоцитата): 0
Број аутора: 6

1.23. M. Tsoukatou, J.P. Maréchal, C. Hellio, I. Novaković, S. Tufegdžić, D. Sladić, M.J. Gašić, A.S. Clare, C. Vagias, V. Roussis: Evaluation of Activity of the Sponge Metabolites Avarol and Avarone and their Synthetic Derivatives Against Fouling Micro- and Macroorganisms, *Molecules*, **2007,** 12, 1022−1034; 10.3390/12051022

ИФ **0.940** (2007)
Област: Chemistry, Organic 39/56 (2007)
Цитираност (без аутоцитата): 47
Број аутора: 10

1.24. N. Milosavić, R. Prodanović, S. Jovanović, I. Novaković, Z. Vujčić: Preparation and characterization of two types of covalently immobilized amyloglucosidase, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2005,** 70, 713−719; https://doi.org/10.2298/JSC0505713M

ИФ **0.522** (2004)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 85/124 (2004)
Цитираност (без аутоцитата): 14
Број аутора: 5

1.25. D. Sladić, I. Novaković, Z. Vujčić, T. Božić, N. Božić, D. Milić, B. Šolaja, M.J. Gašić: Protein covalent modification by biologically active quinones, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2004,** 69, 901−907; https://doi.org/10.2298/JSC0411901S

ИФ **0.522** (2004)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 85/124 (2004)
Цитираност (без аутоцитата): 5
Број аутора: 8

1.26. I. Novaković, Z. Vujčić, T. Božić, N. Božić, N. Milosavić, D. Sladić: Chemical modification of beta-lactoglobulin by quinones, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2003,** 68, 243−248; https://doi.org/10.2298/JSC0305243N

ИФ **0.474** (2003)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 88/123 (2003)
Цитираност (без аутоцитата): 3
Број аутора: 6

1.27. T. Božić, D. Sladić, M. Zlatović, I. Novaković, S. Trifunović, M.J. Gašić: Regioselectivity of conjugate additions to monoalkyl-1,4-benzoquinones, *J. Serb. Chem. Soc.,* **2002,** 67, 547−551, 2-s2.0-0036378018

ИФ **0.361** (2002)
Област: Chemistry, Multidisciplinary 89/119 (2002)
Цитираност (без аутоцитата): 3
Број аутора: 6

Укупан збир М20 (А+Б): 222,45

Укупан збир ИФ (А+Б): 127,523

3. Анализа радова и доприноса кандидата њиховој реализацији

Др Ирена Новаковић се бави биоорганском и медицинском хемијом и њено научно интересовање се развија у више праваца: рационални дизајн и синтеза биолошки активних молекула са хинонским мотивом у структури као и проучавање механизма њиховог дејства; проучавање биолошки активних комплексних једињења прелазних метала; испитивање биолошке активности стероидних једињења са циљем расветљавања њиховог механизма дејства, као и изоловање и испитивање биолошки активних компоненти из природних производа.

3.1. Синтеза нових биолошки активних деривата хинона и испитивање механизма њиховог дејства

Један део научноистраживачког рада др Ирене Новаковић је усмерен на хемијске модификације биолошки активних хинона са циљем добијања једињења са већим биолошким дејством и смањеном токсичношћу, као и на проучавање механизма дејства добијених хинона. Кандидаткиња се бави синтетичким трансформацијама хинон/хидрохинонског пара аварон/аварол, при чему ове активне компоненте изолује из морског сунђера *Dysidea avara,* као и синтетичким трансформацијама модел једињења *tert*-бутилхинона. У радовима **Б1.9, Б1.10, Б1.12, Б1.23, Б1.25, Б1.26.** и **Б1.27.** описане су синтезе нових деривата сесквитерпенског хинона аварона и модел једињења. Кандидаткиња је синтетисала, окарактерисала, испитивала механизам дејства добијених деривата и активно учествовала у тумачењу резултата и писању публикација, при чему ови радови представљају део њене магистарске и докторске тезе. Испитивање механизма дејства хинонских једињења у овим радовима обухвата проучавање ариловања биомакромолекула: β-лактоглобулина, лизозима, циркуларне и линеарне ДНК.

Као ментор докторских дисертација др Јоване Вилипић и др Марка Јеремића, успешно је учествовала у дефинисању циљева дисертација, координирала радом кандидата, учествовала у осмишљавању експеримената са биомакромолекулима, о чему сведоче публиковани радови (**Б1.1, Б1.6, Б1.17.** и **А1.21**) који су произашли као резултат израде ових теза. У раду **Б1.1.** су описане синтезе нових алкиламино и аралкиламино деривата сесквитерпенског хинона аварона и његовог модел система *tert*-бутилхинона, као и резултати испитивања њихове биолошке активности. Поред испитивања цитотоксичног дејства деривата на резистентне и осетљиве ћелије хуманог канцера плућа (NCI-H460/R и NCI-H460) испитано је и дејство деривата према нормалним кератиноцитима. У раду су описани и резултати антимикробног дејства деривата као и способност синтетисаних једињења да генеришу супероксидни анјон који условљава ћелијску смрт. Рад **А1.21.** је наставак испитивања биолошке активности алкиламино и аралкиламино деривата аварона и *tert*-бутилхинона. У раду је проучавана корелација између полуталасног потенцијала деривата и антипролиферативне и антибактеријске активности синтетисаних деривата. У радовима **Б1.6.** и **Б1.17.** проучавана је биолошка активност аминокиселинских деривата аварона и *tert*-бутилхинона. У првом раду **Б1.6.** испитивана је цитотоксична активност једињења према хуманим ћелијама канцера (HeLa, A549, Fem-X, K562, MDA-MB-453) и према нормалним MRC-5 ћелијама. Нека једињења су показала јако инхибиторно дејство са IC_{50} мањим од 10 μM. Анализирано је и дејство деривата на ћелијски циклус HeLa ћелија, при чему је уочено да је апоптоза један од могућих механизама дејства деривата на ћелије канцера. Испитиван је и утицај каспаза на ћелијску смрт коришћењем инхибитора каспаза 3, 8 и 9 као и антимикробно дејство синтетисаних једињења. Рад **Б1.17.** представља наставак у испитивању механизма

дејства аминокиселинских деривата *tert*-бутилхинона, нарочито њихове способности да алкилују ћелијске нуклеофиле. Испитиван је утицај деривата на лизозим и ДНК тимуса говечета, при чему је уочено да једињења не стварају биоконјугате са лизозимом, док су нековалентне интеракције у малој бразди уочене између хинонских деривата и молекула ДНК.

Др Ирена Новаковић је ментор докторске дисертације Јелене Ђорђевић, која је у завршној фази израде, са темом испитивања биолошке активности тиодеривата *tert*-бутилхинона. Кандидаткиња је успешно осмислила циљеве докторске дисертације, синтетичке путеве за добијање одговарајућих хинона, креирала и учествовала у реализацији појединих делова експеримената и учествовала у обради резултата и презентовању кроз научне публикације **A1.14**, **A1.17.** и **A1.19.** У овим радовима је поред токсичности синтетисаних метокси, метиламино, алкиламино и аралкиламино деривата, процењен и мутагени и генотоксични потенцијал. Мутагени потенцијал је процењен SOS/umuC тестом на *Salmonella typhimurium* TA1535/pSK1002 соју, док је генотоксични потенцијал процењен коришћењем комет-теста на ћелијској линији хуманих фибробласта (MRC-5), ћелијској линији хуманог аденокарцинома (A549) и на периферним ћелијама крви човека (HPBC). Добијени резултати су показали да аварол и аварон не испољавају мутагени/генотоксични потенцијал, док је 3'-(метиламино)аварон испољио мутагено дејство тек након метаболичке активације. Резултати комет теста су недвосмислено показали да 3'-(метиламино)аварон и 3'-метоксиаварон имају значајан утицај на оштећења ДНК код MRC-5 ћелијске линије. У раду **A1.17.** је још испитивана и нуклеазна активност синтетисаних једињења. На основу добијених резултата уочава се да ни основно једињење ни његови деривати нису показали интеракцију са плазмидом pUC19. Утицај супституената на биолошку активност хинонских једињења испитиван је и кроз синтетисану серију алкилтио и арилтио деривата *tert*-бутилхинона. У раду **A1.19.** испитана је антиоксидативна и антибактеријска активност, токсичност и цитотоксичност као и генотоксични потенцијал тиодеривата. Сва испитивана једињења су показала бољу антиоксидативну активност у поређењу са аскорбинском киселином и селективност према грам-позитивним бактеријама. Увођење тио-супституената на хинонско језгро, генерално, смањује токсичност деривата, при чему је уочен и различит утицај региоизомера на саму токсичност. Највећу цитотоксичност према испитиваним ћелијским линијама је показао дериват 2-*tert*-бутил-5,6-(етилендитио)-1,4-бензохинон, док су сва испитивана једињења испољила генотоксичност у примењеним суптоксичним концентрацијама.

У раду **A1.10.** су описани синтеза, карактеризација, биолошка активност и докинг бензоксазолских деривата 3-аминотимохинона. Од десет синтетисаних деривата, значајну антитуморску активност су показала три деривата и основно једињење, при чему је испитивана и интеракција једињења са Akt протеин-киназом и IGF1R β рецептором у HeLa и HepG2 ћелијама. За најактивније једињење 2-(4-

флуорфенил)-4-метил-7-изопропил-1,3-бензоксазол-5-ол уочено је да нхибира одабране рецепторе, што је потврђено и докинг анализом. Испитивана једињења су испољила и добру антимикробну активност.

3.2. Испитивање биолошке активности стероидних једињења

У оквиру фундаменталних истраживања, др Ирена Новаковић се бави и проблематиком биолошке активности стероидних једињења. Као резултат овог дела истраживања, публиковани су радови **Б1.7, Б1.8, Б1.13.** и **Б1.15**. Кандидаткиња је била активно укључена у израду докторске дисертације др Маријане Живковић, где је учествовала у осмишљавању и реализацији једног експерименталог дела дисертације као и у писању научних радова који су произашли током реализације наведене докторске дисертације **А1.16, А1.20, Б1.2.** и **Б1.5**.

У раду **Б1.13.** публикована је синтеза, предвиђање апсолутне конфигурације и цитотоксична и антимикробна активност нових андрост-4-ен-17-спиро-1,3,2-оксатијафосфолана. Успешно окарактерисани добијени дијастереоизомери су показали умерену цитотоксичност за ћелијске линије HeLa и MDA-MB-453, док су према ћелијској линији MDA-MB-361 показали слабу цитотоксичност. Синтетисана једињења нису испољила токсичност ни антибактеријску активност, али су показала јако антифунгално дејство.

У раду **Б1.15.** је описана синтеза и биолошка активност 17-пиколил и 17-пиколинилиден деривата андрост-5-ена. Испитано је инхибиторно дејство деривата на ароматазну активност, као и цитотоксичност, токсичност и антимикробна активност. Добијени деривати су показали инхибиторно дејство на ароматазу и умерену цитотоксичност уз изражену токсичност према здравим ћелијама, као и акутну токсичност у *Brine shrimp* тесту.

У раду **Б1.8.** су публиковани синтеза нових P-хетероцикличних деривата андрост-4-ена и резултати испитивања њихове биолошке активности. Једињења су показала слабо цитотоксично дејство на изабране ћелијске линије канцера, осим према ћелијама K562 где је уочена активност једињења била 5 до 9 пута већа од контролног цитостатика цисплатина. Испитивана је и антимикробна активност једињења као и токсичност према рачићима *Artemia salina*. Једињења су показала јаку антифунгалну активност и слабу токсичност *in vitro*.

Као наставак истраживања стероидних једињења, публикован је рад **Б1.7.** у којем је описана цитотоксична и антимикробна активност стероидних димера *in vitro*. Код свих испитиваних једињења уочена је концентрациона зависност активности према K562 ћелијама. Испитивањем механизма деловања ових једињења према ћелијама леукемије, утврђен је њихов проапоптотски утицај.

Деривати нису показали антибактеријско дејство, док је антифунгално дејство уочено само према ћелијама *S. cerevisiae*.

У раду **Б1.5.** су описане синтезе нових стероидних моно- и бис(тиосемикарбазона) као и одговарајућих бис(1,3,4-тијадиазолина). Испитивано је цитотоксично дејство деривата на ћелијске линије канцера (HeLa, K562, MDA-MB-361, MDA-MB-453, LS174 и A549) као и на здраве ћелије MRC-5 и PBMC, стимулисане и нестимулисане фитохемаглутинином. Уочена је висока селективност појединих једињења за ћелије канцера као и способност већине једињења да смањују ангиогенезу *in vitro.*

У раду **Б1.2.** су описане синтезе стероидних моно- и бис(тиазолидин-4-она) добијених као смесе стереоизомера (*Z* и *E*). Испитиван је утицај ових једињења на изабраних шест линија ћелија канцера, при чему је добијена изузетна селективност неких једињења на ћелије K562 и HeLa, те је за њих урађена и анализа ћелијског циклуса, при чему је утврђено да деривати изазивају апоптозу ћелија канцера. Идентификоване су и циљне каспазе које су укључене у апоптотске сигналне путеве као и антиангиогени ефекат једињења.

У раду **А1.16.** је описана синтеза стероидних моно- и бис(семикарбазона) као и испитивање њихове биолошке активности. Добијени резулати указују на то да синтетисани деривати показују слабију активност од одговарајућих тиосемикарбазонских деривата, како према испитиваним ћелијским линијама K562, HeLa и Јуркат, тако и према изабраним културама бактерија и гљива.

Као наставак проучавања биолошке активности стероидних једињења, синтетисани су и окарактерисани комплекси Pt(II) са тиосемикарбазонима као лигандима, што је публиковано у раду **А1.20.** За синтетисане лиганде, као и њихове комплексе испитивана је цитотоксична и антимикробна активност. Резултати указују на то да нови стероидни тиосемикарбазонски комплекси испољавају значајно нижу цитотоксичност од одговарајућих стероидних тиосемикарбазона. Поред тога, комплекси поседују антимикробну активност сличну активности полазних тиосемикарбазона, а нижу од стандардних лекова.

3.3. Испитивање биолошке активности комплексних једињења

У оквиру пројекта ОИ 172055 "Интеракције природних производа, њихових деривата и комплексних једињења са протеинима и нуклеинским киселинама" од 2012. године, др Ирена Новаковић је водила пројектни задатак "Биолошки потенцијал хинонских и комплексних једињења", који је наставила да води и по завршетку пројектног периода. Циљеви овог пројектног задатка били су прилагођавање техника рада за испитивање антимикробне активности биолошки активних једињења као и испитивање њиховог антиоксидативног потенцијала и акутне токсичности. Као резултат овог дела истраживања, публиковани су радови **А1.1, А1.2, А1.3, А1.4, А1.5, А1.6, А1.12, А1.15, А1.18, А2.1, Б1.3, Б1.4, Б1.14.** и **Б1.16.** У овом публикацијама су описане синтезе и испитивање биолошке

активности комплексних једињења. Допринос кандидаткиње у реализацији ових публикација јесте у развоју методологије за испитивање стабилности комплексних једињења како би се применили у биолошким експериментима, методологије за испитивање антиоксидативног потенцијала обојених активних једињења, методологије за испитивање антимикробне активности и токсичности у зависности од физичко-хемијских особина комплексних једињења, као и активно учествовање у писању самих публикација.

У радовима **A1.1.** и **A1.2.** су описани синтезе, карактеризација, теоријско и експериментално проучавање фармаколошког потенцијала комплекса кадмијума са тиазолил/селеназолил хидразонским лигандима. Добијени комплекси су показали јаку антипролиферативну активност уз ниску токсичност, као и јаку антибактеријску активност, што ова једињења сврстава у нове хемотерапеутике и антибиотике са изузетним потенцијалом. Показано је и да комплекси изазивају апоптозу и имају нуклеазну активност према испитиваном плазмиду pBlueScript SK (−). Молекулским докингом је испитано везивање синтетисаних комплекса за ДНК. Резултати указују да је потенцијално место везивања ових једињења мала бразда ДНК, где се позитивно наелектрисани комплекси везују за фосфодиестарску кичму молекула ДНК. Упркос постојању ароматичних прстенова у лигандима, није уочена интеркалација комплекса у молекуле ДНК.

У радовима **A1.3.** и **A1.6.** су описани синтеза, карактеризација и биолошка активност комплекса одабраних прелазних метала са хидразонима. Добијени резултати су показали да комплекс бакра показује бољу цитотоксичну активност него одговарајући комплекси мангана и цинка. За комплексе Zn(II) и Bi(III) је одређена кристална структура чиме је потврђено да је структура комплекса цинка тригонална бипирамида, док комплекс бизмута постоји као пентагонална бипирамида. За оба ова комплекса, одређена је цитотоксичност на одабране ћелијске линије, антимикробна активност, способност хватања слободних радикала, ниво интрацелуларних реактивних кисеоничних врста у ћелијама HeLa и HaCaT, способност везивања за молекуле ДНК и нукелазна активност према плазмиду pUC18. Комплекс цинка је показао бољу цитотоксичност и антимикробну активност него комплекс бизмута, док ниједан комплекс није показао нуклеазну активност.

Радови **A1.5.** и **A1.15.** се баве проблематиком комплекса Cu(II) са 4-(диетиламино)салицилалдехидом and α-дииминима. У раду **A1.15.** су описани синтеза, карактеризација комплекса, антимикробна активност и токсичност комплекса. Добијени резултати су показали да синтетисани комплекси поседују умерену антимикробну активност и слабу токсичност. Као наставак истраживања, у раду **A1.5.** је испитана цитотоксична, антиоксидативна и генотоксична активност комплекса, као и њихова интеракција са албумином и молекулима ДНК. Оба комплекса Cu(II) су показала цитотоксичност, нарочито за HeLa и A375 ћелијске линије. Ови комплекси изазивају апоптозу ћелија активирањем каспаза, не показују

генотоксичност, а у рекацијама са биомакромолекулима се реверзибилно везују за албумин и интеркалирају у ДНК молекуле тимуса говечета.

У раду **А1.4.** је испитивана структура, интермолекулске интеракције, антитуморска активност и токсичност шест новосинтетисаних комплекса Zn(II) са тиазолил-хидразонима. Термална стабилност комплекса је у складу са утврђеним интермолекулским интеракцијама. Добијени резултати за антитуморску активност су показали да комплекси имају наномоларну активност према неким тестираним ћелијским линијама. Међутим, и поред изражене антитуморске активности комплекса у поређењу са слободним лигандима, утврђена је акутна токсичност ових једињења.

Рад **А1.12.** се бави испитивањем електрохемијских особина и биолошке активности Ru(II) комплекса са аналозима ацетилпиридина. Утврђена је корелација између електрохемијских особина једињења и њихове биолошке активности. Интеракција између комплекса и молекула ДНК испитивана је цикличном волтаметријом и спектрофотометријски, а утврђено је да се једињења за ДНК везују електростатичким интеракцијама. Синтетисани комплекси су показали умерену антимикробну активност и слабу токсичност.

У раду **Б1.4.** је описана синтеза моно- и бис-(тио)карбохидразона као и биолошка активност синтетисаних једињења. Испитана је цитотоксичност добијених једињења, ћелијски циклус, утицај на каспазе 8 и 9. Осим тога, испитана је могућност стварања супероксидног радикала у митохондријама под утицајем ових једињења, антимикробна као и антиоксидативна активност *in vitro*. Интеракције једињења са биомакромолекулима праћене су у реакцији са хуманим серумским албумином. Са порастом концентрације једињења, уочено је смањивање флуоресценције емисионих спектара.

У раду **Б1.3.** су описане антимикробна и антиоксидативна активност и токсичност *in vitro* комплекса Cu(II) са (1,3-селеназол-2-ил)хидразонима и њиховим сумпорним аналозима. Једињења су показала умерену антимикробну активност према испитиваним сојевима бактерија и гљивица, као и слабу токсичност и јаку антиоксидативну активност, за нека једињења упоредиву са антиоксидативном активности аскорбинске киселине.

Рад **Б1.14.** описује синтезу комплекса Cu(II) са N-хетероароматичним хидразонима. Утврђене су кристалне структуре свих синтетисаних комплекса, њихове магнетне особине као и антибактеријска активност.

У раду **Б1.16.** је публикована синтеза, антиоксидативна и антимикробна активност хидразона. Синтетисани моно- и бис-карбохидразони показали су слабу антибактеријску активност али значајну антиоксидативну активност. Као наставак истаживања у раду **А1.18.** је испитивана биолошка активност бис-тиокарбохидразона. Показано је да ова једињења поседују антимикробну активност сличну контролним једињењима, што их сврстава у једињења са одличним структурним мотивом за развој нових антибиотика.

3.4. Изоловање и испитивање биолошки активних компоненти из природних производа

Још један фокус истраживања др Ирене Новаковић јесте изоловање активних компоненти из природних производа и испитивање њиховог биолошког дејства. Примарно се бави изоловањем активних компоненти из морских организама, али своје интересовање шири и на изоловање компоненти из биљака, као и испитивање природних производа који показују антиоксидативна својства. Изоловање активних компоненти, сесквитерпенског хинон/хидрохинон пара аварон/аварол из морског сунђера *Dysidea avara,* што је основа њених истраживања биолошки активних хинона, кандидаткињи је дало искуство које примењује и на друге природне производе. Ова сфера интересовања овухвата све публиковане радове из области хинона, али и публикације **А1.7, А1.9, Б1.11.** и **Б1.22.** Кандидаткиња је осмислила већину експеримената за испитивање биолошке активности различитих класа једињења, урадила већи део експеримената и активно учествовала у тумачењу добијених резулата и писању радова.

У раду **А1.7.** је испитан хемијски састав, антиоксидативна и антибактеријска својства екстраката *Helichrysum plicatum* DC у растварачима различите поларности (етанол, метилен-хлорид, ацетонитрил). Идентификоване су укупно 142 компоненте екстраката. Етанолни и дихлорметански екстракт су показали изразиту способност хватања слободних радикала, док су сва три екстракта показала јаку антифунгалну активност.

У раду **А1.9.** испитана је антиоксидативна активност одабраних вина стандардним тестом, као и фенолни профил, стопа преживљавања, укупан садржај сулфхидрилних група, активност глутатион-пероксидазе, глутатион-редуктазе и каталазе у ћелијама стресираним водоник-пероксидом. Установљено је да већи садржај фенола побољшава антиоксидативну активност, нарочито садржај катехина и галне киселине, најзаступљенијих фенола у испитиваним узорцима Истовремено, развијена је методологија за испитивање антиоксидативне активности у ћелијској култури *S. cerevisiae*, третираној водоник-пероксидом. Ћелије квасца стресиране водоник-пероксидом, претходно третиране узорком који је имао највећи садржај галне киселине, катехина и ресвератрола, показале су најбољу стопу преживљавања, што значи да предтретман ћелијске културе *S. cerevisiae* испитиваним узорцима има протективни ефекат на ћелије квасца под стресом.

У раду **Б1.11.** испитивана је антимикробна активност диарилхептаноида изолованих из црне и зелене јове. Већина испитиваних једињења је показала изузетну антимикробну активност према великој групи изабраних сојева бактерија и гљивица. Активност неких једињења је била већа од контролног антибиотика хлорамфеникола као и контролног фунгицида флуконазола, те су они одабрани за даља истраживања.

У раду **Б1.22.** испитивана је хемијска модификација лектина изолованог из морског корала *Gerardia savaglia* сесквитерпенским хиноном авароном.

Модификација је праћена SDS електрофорезом, изоелектрофокусирањем и хемаглутинационим тестом. Добијени резултати су показали да се под дејством хинона лектин димеризује, његова pI вредност се снижава и да се мења способност лектина да интерагује са мембранама еритроцита.

3.5. Сарадња са другим истраживачким групама

Као резултат сарадње са другим истраживачким групама, проистекли су радови **А1.8, А1.11, А1.13, А1.22, Б1.18, Б1.19.** и **Б1.20.** Кандидаткиња је учествовала у дефинисању и развоју методологије за испитивање биолошке активности различитих класа органских једињења у зависности од њихових физичко-хемијских карактеристика, учествовала у извођењима појединих делова експеримената, обради и тумачењу добијених резултата, као и активно учествовала у писању и реализацији рукописа.

У раду **А1.8.** су описани синтеза и карактеризација метокси и хидрокси супституисаних хетероароматичних амида, као и теоријско и експериментално испитивање њихове биолошке активности. За предвиђање биолошке активности новосинтетисаних једињења коришћен је 3D-QSAR модел. Добра слагања са експериментално добијеним вредностима добијена су за предвиђања антиоксидативне активности, а овај модел је коришћен и за SAR корелације синтетисаних једињења и антипролиферативне активности према HeLa ћелијама. Добијене вредности за антипролиферативну активност су, такође, биле у складу са предвиђеним вредностима. Синтетисана једињења су показала и умерену антифунгалну активност према изабраним сојевима и слабу антибактеријску активност.

У раду **А1.11.** су публиковани синтеза и карактеризација фениламида ароилакрилне киселине, њихова антипролиферативна активност, анализа ћелијског циклуса и антимикробна активност и токсичност. Сва синтетисана једињења су према A549, LoVo и Skov-3 ћелијама показала антитуморску активност у микромоларним концентрацијама. Анализом ћелијског циклуса, утврђено је да деривати изазивају акумулацију ћелија у S фази митотичке деобе, односно изазивају ћелијску смрт апоптозом. Испољена слаба антиоксидативност је у складу са добијеним резултатима да једињења изазивају појачану митохондријалну активност и стварање супероксидног анјон-радикала. Дериват који је показао најбољу антитуморску активност показао је и изразиту токсичност, што је било у складу са теоретским предвиђањима на основу ADME-Tox програма.

У раду **А1.13**. су описане синтезе нових Шифових база добијених из L-цистеина и супституисаних бензалдехида и корелације између теоријских и екперименталних резултата за испитивање биолошке активности. Теоријски DFT модел се показао као добар за предвиђања хемијских померања у спектрима, али и за предвиђања антимикробне активности деривата. Наиме, одабрани дескриптори израчунати за синтетисана једињења су дали добру корелацију са

експерименталним резултатима за антимикробну активност деривата према свим изабраним сојевима микроорганизама.

У раду **А1.22.** је описана синтеза десет нових деривата 2,2,5,5-тетраметил-9-арил-3,4,5,6,7,9-хексахидро-1*H*-ксантен-1,8(2*H*)-диона. Синтетисани деривати су у потпуности окарактерисани. Испитивање биолошке активности је обухватало антипролиферативну, антимикробну и антиоксидативну активност деривата. Антипролиферативна активност је испитивана према SW620, HEpG2, 3T3, HeLa и A549 ћелијским линијама, а добијени резултати указују да ова једињења имају добар антитуморски потенцијал. Антимикробна активност је испитивана методом дифузије у агару и методом двоструког разблажења у бујону и оба ова теста су показала да добијена једињења имају умерену антимикробну активност. Најбољу антиоксидативну активност је испољио дериват са хидроксилним групама на ароматичном прстену у положајима 2' и 3', што се може приписати формирању два радикала на хидрокси групама при чему су оба стабилизована резонанцијом.

У раду **Б1.18.** је публикована синтеза, биолошка активност и докинг анализа супституисаних пиперидина и (2-метоксифенил)пиперазина. Синтетисани деривати су показали високу селективност према допаминском D_2 рецептору, док је докинг анализа дала објашњење за однос структуре и активности једињења.

У раду **Б1.19.** је описана синтеза и биолошка активност деривата азепина и тиепина. Након детаљне карактеризације синтетисаних деривата, приказани су резултати одређивања МИК вредности према одабраним сојевима. Најактивнији тиепински дериват показао је изузетну фунгицидну активност.

У раду **Б1.20.** је описана синтеза и биолошка активност 5-супституисаних деривата бензимидазола. Синтетисаним дериватима испитана је биолошка активност. Уочено је да већина једињења показују слабу антибактеријску активност, док је код неких деривата уочена слаба активност према сојевима гљивица.

4. Квалитативна оцена научног доприноса:

4.1. Показатељи успеха у научном раду:

(Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава; уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву; чланства у одборима међународних научних конференција; чланства у одборима научних друштава; чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката).

Др Ирена Новаковић је рецензирала научне радове за Food and Chemical Toxicology (M21a), Frontiers in Chemistry (M21), Processes (M22), Current Organic Chemistry (M22), Journal of the Serbian Chemical Society (M23).

Докази су у прилогу 1.

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

(Допринос развоју науке у земљи; менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима; педагошки рад; међународна сарадња; организација научних скупова).

4.2.1. Менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова

Др Ирена Новаковић је била ментор за израду докторске дисертације др Јоване Вилипић под насловом "Добијање и испитивање биолошке активности аминокиселинских деривата аварона и *tert*-бутил хинона". Докторска дисертација је одбрањена 29.9.2017. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду. У оквиру ове докторске дисертације, публиковани су радови Б1.6. и Б1.17.

Доказ о менторству је у прилогу 2.

Кандидаткиња је била ментор и за израду докторске дисертације др Марка Јеремића под насловом "Добијање алкиламино и аралкиламино деривата маринског хинона аварона и модел-једињења и испитивање њихове цитотоксичне и антибактеријске активности". Докторска дисертација је одбрањена 28.9.2018. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду. Резултати добијени у оквиру ове докторске дисертације публиковани су у радовима А1.21. и Б1.1.

Доказ о менторству је у прилогу 3.

Кандидаткиња је ментор за израду докторске дисертације Јелене Ђорђевић под насловом "Биолошка активност алкилтио и арилтио деривата 2-*tert*-бутил-1,4-бензохинона". Дана 25.2.2021. године, Веће научних области природних наука је дало сагласност о прихватању теме. Израда докторске дисертације је при крају, а до сада су публиковани радови А1.14 , А1.17. и А1.19.

Доказ о менторству је у прилогу 4.

Др Ирена Новаковић је била члан комисије за одбрану докторске дисертације др Марка Младеновића под насловом "Комбинаторне библиотеке одабраних природних и синтетских биолошки активних естара". Докторска дисертација је одбрањена 18.5.2017. године на Природно-математичком факултету, Департман за хемију, Универзитета у Нишу.

Доказ је у прилогу 5.

Др Ирена Новаковић је била и члан комисије за одбрану докторске дисертације др Маријане Живковић под насловом "Синтеза, карактеризација и биолошка активност деривата стероидних хидразона". Докторска дисертација је одбрањена 30.9.2019. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Кандидаткиња је била активно укључена у саму израду дисертације из које су произашли заједнички радови А1.16, А1.20, Б1.2. и Б1.5.

Доказ је у прилогу 6.

Кандидаткиња је била члан комисије за преглед, оцену и одбрану мастер рада Јелене Ђорђевић под насловом "Испитивање мутагеног и генотоксичног потенцијала деривата *tert*-бутил хинона прокариотским *SOS/umuC* тестом и алкалним комет тестом на MRC-5 и HepG2 ћелијским линијама". Мастер рад је одбрањен 22.9.2017. године на Биолошком факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 7.

Др Ирена Новаковић је била члан комисије за преглед, оцену и одбрану мастер рада Јелене Дамњановић под насловом "Синтеза и биолошка активност алкиламино и аралкиламино деривата 2,3,5-триметил-1,4-бензохинона". Мастер рад је одбрањен 26.9.2018. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 8.

Кандидаткиња је била члан комисије за преглед, оцену и одбрану мастер рада Милице Томић под насловом "Синтеза и испитивање биолошке активности *p*-супституисаних фенилтио-деривата 2-*tert*-бутил-1,4-бензохинона". Мастер рад је одбрањен 29.10.2021. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 9.

Др Ирена Новаковић је била и члан комисије за преглед, оцену и одбрану специјалистичког рада Драгане Миловановић под насловом "Испитивање мутагеног и генотоксичног потенцијала аварола, аварона и његових деривата *SOS/umuC* тестом и алкалним комет тестом на ћелијској линији фибробластима плућа MRC-5". Специјалистички рад је одбрањен 28.10.2016. године на Биолошком факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 10.

Др Ирена Новаковић је била и члан комисије за преглед, оцену и одбрану завршног рада Снежане Селаковић под насловом "Синтеза, карактеризација и испитивање антибактеријске активности комплекса бакра(II) са метил-3-формил-4-хидроксибензоатом и α-дииминима". Завршни рад је одбрањен 28.9.2018. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 11.

Кандидаткиња је била и члан комисије за преглед, оцену и одбрану завршног рада Јелене Гајић под насловом "Синтеза, карактеризација и испитивање биолошке активности алкилтио-деривата 2-*tert*-бутил-1,4-бензохинона". Завршни рад је одбрањен 10.7.2019. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 12.

Кандидаткиња је била и члан комисије за преглед, оцену и одбрану завршног рада Милице Томић под насловом "Синтеза и испитивање биолошке активности циклоалкилтио-деривата 2-*tert*-бутил-1,4-бензохинона". Завршни рад је одбрањен 25.9.2020. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 13.

Кандидаткиња је била и члан комисије за преглед, оцену и одбрану завршног рада Милице Јауковић под насловом "Синтеза и испитивање биолошке активности арилтио-деривата 2-*tert*-бутил-1,4-бензохинона". Завршни рад је одбрањен 30.9.2020. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 14.

Др Ирена Новаковић је била и члан комисије за преглед, оцену и одбрану завршног рада Андреја Ковачевића под насловом "Синтеза и испитивање биолошке активности арилтио и аралкилтио деривата 2-*tert*-бутил-1,4-бензохинона". Завршни рад је одбрањен 4.7.2022. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 15.

4.2.2. Чланство у комисијама за избор у звања

Др Ирена Новаковић је била члан комисије референата за избор Тамаре Петровић, истраживача-приправника Хемијског факултета у звање истраживач-сарадник.

Доказ је у прилогу 16.

Др Ирена Новаковић је била члан комисије референата за избор Теодоре Витомиров у звање асистента на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 17.

Др Ирена Новаковић је била члан комисије референата за избор Андреја Кукурузара у звање асистента на Хемијском факултету Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 18.

4.2.3. Организација научних скупова

Др Ирена Новаковић је била део организационог одбора међународне научне конференције WGl+WGs JOINT MEETING COST ACTION CM 1105 "From biomolecular recognition processes to design of innovative metallo-drugs" одржане у Београду, 11-12. септембра 2015. године.

Доказ у прилогу 19.

4.2.4. Међународна сарадња

Др Ирена Новаковић је била ангажована на билатералном пројекту између Републике Србије и Републике Словеније под називом "Структурни прелази протеина и њихово препознавање са малим молекулима: термодинамика у корелацији са функцијом" у периоду 2012−2013. године. Руководилац српског пројектног тима је био др Урош Анђелковић. У току реализације пројекта, др Ирена Новаковић је боравила у Љубљани где је на Институту Јожеф Штефан прошла тренинг за основе рада на ћелијским културама.

Доказ у прилогу 20.

Др Ирена Новаковић је била ангажована на билатералном пројекту између Републике Србије и Републике Црне Горе под називом "Изолација и терапијски потенцијал аварола на моделима неуродегенерације" у периоду 2019−2021. године. Руководилац српског пројектног тима је био проф. др Павле Анђус са Биолошког факултета Универзитета у Београду. У току пројектног периода, др Ирена Новаковић је боравила на Институту за биологију мора у Котору, где је обрађивала морске сунђере *Dysidea avara* и изоловала активну компоненту аварол из добијеног екстракта.

Доказ је у прилогу 21.

4.2.5. Педагошки рад

Др Ирена Новаковић је од 2005. године стални члан републичке комисије на такмичењу ученика средњих школа из хемије, у организацији Министарства просвете, науке и технолошког развоја и Српског хемијског друштва. Од 2014. године је и стални члан комисије Српске хемијске олимпијаде, изборног такмичења за Међународну хемијску олимпијаду (IChO), у организацији Министарства просвете, науке и технолошког развоја и Српског хемијског друштва. др Ирена Новаковић је била ангажована као инвигилатор на 53. и 54. Међународној хемијској олимпијади (IChO).

Докази су у прилогу 22.

Кандидаткиња је од 2009. године и стални члан комисије за организацију националног такмичења Grand Prix Chimique за ученике средњих хемијских школа. Године 2017. је била ангажована као експерт на међународном такмичењу Grand Prix Chimique, одржаном у Петници, 9-14. октобра.

Доказ у прилогу 23.

Др Ирена Новаковић је била један од рецензената Практикума из хемије за други разред гимназије, аутора Марине Влаховић и Бранке Кујовић, издавач Нови Логос, 2020. године.

Доказ је у прилогу 24.

Кандидаткиња је била и један од рецензената рукописа Молекуларна систематика – одабране области, аутора Саше Марића, Јелене Јовић, Симоне Сушник Бајец, Ива Тошевског и Давида Станковића, чији је издавач Биолошки факултет Универзитета у Београду.

Доказ је у прилогу 25.

Др Ирена Новаковић је члан Управног одбора Српског хемијског друштва.

4.3. Организација научног рада:

(Руковођење пројектима, потпројектима и задацима; технолошки пројекти, патенти, иновације и резултати примењени у пракси; руковођење научним и стручним друштвима; значајне активности у комисијама и телима министарства надлежног за послове науке и технолошког развоја и другим телима везаних за научну делатност; руковођење научним институцијама).

4.3.1. Руковођење пројектима, потпројектима и задацима

Др Ирена Новаковић је као истраживач била ангажована на националним пројектима основних истраживања број ОИ 172055 под насловом "Интеракције природних производа, њихових деривата и комплексних једињења са протеинима и нуклеинским киселинама" и ОИ 172048 "Производња, изоловање и карактеризација ензима и малих молекула и њихова примена у растворном и имобилизованом облику у биотехнологији хране, биогоривима и заштити животне средине", које је финансирало Министарство за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије. У оквиру пројекта ОИ 172055, водила је пројектни задатак "Биолошки потенцијал хинонских и комплексних једињења", који је наставила да води и по завршетку пројектног периода.

Доказ у прилогу 26.

4.4. Квалитет научних резултата:
(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова; ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора; степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова).

4.4.1. Утицајност

Др Ирена Новаковић је коаутор укупно 49 научних радова објављених у међународним часописима са SCI листе, од којих су два објављена у међународном часопису изузетних вредности М21а, 18 радова је објављено у врхунским међународним часописима М21, 13 радова у истакнутим међународним часописима М22, док је 16 радова објављено у међународним часописима М23. Од двадесет радова (категорије М21а и М21) један рад је објављен у часопису са импакт фактором (ИФ) већим од 7 (А1.11), један рад је објављен у часопису са ИФ већим од 5 (Б1.9), седам радова у часописима са ИФ већим од 4 (А1.2, А1.3, А1.5, Б1.1, Б1.2, Б1.3, Б1.7), док је осам радова објављено у часописима са импакт фактором већим од 3 (А1.4, А1.6, А1.7, А1.8, Б1.4, Б1.5, Б1.8, Б1.10). Од радова из категорије М22, два рада су објављена у часописима са ИФ већим од 3,5 (А1.11, А1.13) , три рада је објављено у часописима са ИФ већим од 3 (А1.14, Б1.12, Б1.13), док је четири рада објављено у часописима са ИФ већим од 2 (А1.16, А1.17, Б1.14, Б1.15). Укупан досадашњи збир М20 поена у којима је кандидаткиња коаутор износи 222,45, а збир ИФ свих објављених радова 127,523.

После избора у звање виши научни сарадник, др Ирена Новаковић је коаутор на 22 објављена рада, од којих је један објављен у међународном часопису изузетних вредности М21а, девет у врхунским међународним часописима М21, осам у истакнутим међународним часописима М22 и четири рада у међународним часописима. Од ових радова, један рад је објављен у часопису са ИФ већим од 7 (А1.1), три рада су објављена у часописима са ИФ већим од 4 (А1.2, А1.3, А1.5), седам радова је објављено у часописима са ИФ већим од 3 (А1.4, А1.6, А1.7, А1.8, А1.11, А1.13, А1.14), док су три рада објављена у часопису са ИФ већим од 2,5 (А1.9, А1.10, А1.16). Збир свих ИФ у којима је кандидаткиња коаутор након избора у звање виши научни сарадник је 67,172.

Цитираност радова према Scopus бази података износи 458, без аутоцитата. Хиршов индекс, h-индекс износи 13, без аутоцитата. Доказ: Листа цитата из Scopus базе података.

4.4.2. Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова

Рад	ИФ часописа	Број цитата (без аутоцитата)
А1.1.	7,088	2
А1.2.	4,072	0
А1.3.	4,569	5
А1.4.	3,756	1
А1.5.	4,336	1
А1.6.	3,916	3
А1.7.	3,935	7
А1.8.	3,867	5
А1.9.	2,988	28
А1.10.	2,861	10
А1.11.	3,841	0
А1.12.	1,751	1
А1.13.	3,841	9
А1.14.	3,356	3
А1.15.	1,751	7
А1.16.	2,523	2
А1.17.	2,405	5
А1.18.	1,716	13
А1.19.	1,240	0
А1.20.	1,240	0
А1.21.	1,015	0
А1.22.	0,978	8
Σ	67,172	110

Рад	ИФ часописа	Број цитата (без аутоцитата)
Б1.1.	4,519	2
Б1.2.	4,561	11
Б1.3.	4,177	19
Б1.4.	3,840	20
Б1.5.	3,840	12
Б1.6.	2,951	5
Б1.7.	4,049	18
Б1.8.	3,153	3
Б1.9.	5,002	9
Б1.10.	3,269	23
Б1.11.	1,385	14
Б1.12.	3,096	12
Б1.13.	3,106	22
Б1.14.	2,322	39
Б1.15.	2,143	31
Б1.16.	0,970	15
Б1.17.	0,970	0
Б1.18.	0,970	6
Б1.19.	0,970	10
Б1.20.	0,912	3
Б1.21.	0,791	2
Б1.22.	0,536	0
Б1.23.	0,940	47
Б1.24.	0,522	14
Б1.25.	0,522	5
Б1.26.	0,474	3
Б1.27.	0,361	3
Σ	60,351	348

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

Кандидаткиња се бави истраживањима из области медицинске хемије која, због мултидисциплинарног приступа, подразумевају ангажовање већег број истраживача из различитих области. Овакав приступ омогућава свеобухватније проучавање биолошки активних једињења и публиковање радова у врхунским и изузетним часописима у овој области, са високим импакт факторима. Без обзира на квалитет публикација (о чему сведоче категорија часописа у којима су публиковани радови и укупан збир ИФ), услед мултидисциплинарности и ангажовања већег броја истраживача, радови подлежу нормирању према критеријумима који су наведени у Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата.

Радови објављени у научним часописима од међународног значаја М20 после избора у звање виши научни сарадник			
	Број	Вредност	Укупно
М21а, 15 аутора	1	3,85	3,85
М21, 16 аутора	1	2,86	2,86
М21, 14 аутора	2	3,33	6,66
М21, 13 аутора	2	3,64	7,28
М21, 12 аутора	1	4,00	4,00
М21, 10 аутора	1	5,00	5,00
М21, 8 аутора	1	6,67	6,67
М21, до 7 аутора	1	8,00	8,00
М22, 10 аутора	1	3,12	3,12
М22, 8 аутора	3	4,17	12,51
М22, до 7 аутора	4	5,00	20,00
М23, 8 аутора	1	2,50	2,50
М23, до 7 аутора	3	3,00	9,00
М20	22		91,45

4.4.4. Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству. Допринос кандидата реализацији коауторских радова.

Др Ирена Новаковић се бави биоорганском и медицинском хемијом, успешна је у дизајнирању и синтези нових биолошки активних једињења, у

развијању методологија за испитивање њиховог биолошког дејства, као и у тумачењу и презентацији добијених резултата.

Научно интересовање кандидаткиње се развија у више праваца. Један део истраживања обухвата рационални дизајн и синтезу биолошки активних једињења са хинонским мотивом у структури, као и проучавање, још увек недовољно испитаног, двоструког механизма њиховог дејства: алкиловање ћелијских нуклеофила и генерисање реактивних кисеоничних врста који оштећују ћелије. Други део истраживања се односи на изоловање активних компоненти из природних извора, првенствено редокс пара хидрохинон/хинон из морског сунђера *Dysidea avara*.

Знање и искуство др Ирене Новаковић у синтези и проучавању биолошке активности хинона (сесквитерпенских хинона, бензохинона) и стероидних једињења преточено је кроз публикације А1.10, А1.22, Б1.7, Б1.8, Б1.9, Б1.10, Б1.12, Б1.13, Б1.15, Б1.23, Б1.25, Б1.26, Б1.27, а њено интересовање за природне производе кроз публикације А1.7, А1.9, Б1.11, Б1.22. Током реализације радова, кандидаткиња је била ангажована у свим фазама реализације истраживања и публиковања, предлагала тему истраживања, руководила реализацијом истраживања, учествовала у реализацији значајног дела експерименталног дела истраживања, извршавала обраду резултата и припрему и реализацију рукописа публикације.

Кандидаткиња је показала изузетан степен самосталности и широк степен научног интересовања, те јој је поверено менторство за дисертације које су се бавиле проблематиком биолошки активних хинонских једињења. Као ментор докторских дисертација др Јоване Вилипић и др Марка Јеремића, одбрањених на Хемијском факултету Универзитета у Београду, успешно је учествовала у дефинисању и остваривању циљева дисертација, координирала радом, осмислила неопходне експерименате и учествовала у дискусији добијених резултата, о чему сведоче публиковани радови (А1.21, Б1.1, Б1.6. и Б1.17), који су произашли као резултат израде наведених теза.

Др Ирена Новаковић је била и члан комисије за одбрану докторске дисертације др Маријане Живковић, одбрањене на Хемијском факултету Универзитета у Београду. С обзиром на искуство у раду са стероидним једињењима, кандидаткиња је била активно укључена у израду докторске дисертације. О овој сарадњи сведоче објављени радови (А1.16, А1.20, Б1.2, Б1.5) где је учествовала у осмишљавању и реализацији једног дела експеримената као и у писању научних радова који су произашли током реализације наведене докторске дисертације.

На основу континуалног проучавања механизма биолошког деловања хинонских једињења генерисањем слободних радикала, што подразумева и проучавање њихове токсичности и антиоксидативног потенцијала, кадидаткиња је

дизајнирала нове серије биолошки активних деривата који показују већу активност, а смањену токсичност. Узимајући у обзир способност сумпора да хвата слободне радикале, што за последицу има смањивање токсичности и повећавање антиоксидативне активности, кандидаткиња је развила нови правац интересовања, а то је хемизам и биолошка активност тиодеривата хинона. Синтеза нових тиодеривата хинона развијена је кроз ангажовање кандидаткиње у изради претходно наведених завршних и мастер радова, где је била и члан комисија за одбрану (Прилози 9, 12, 13, 14, 15).

Остварени резултати, научна компетентност и самосталност у истраживачком раду кандидаткиње у проучавању хинонских једињења, омогућили су остваривање сарадње са колегама са Биолошког факултета Универзитета у Београду. Др Ирена Новаковић је ментор докторске дисертације Јелене Ђорђевић, која је у завршној фази израде, са темом испитивања биолошке активности тиодеривата бензихонона. Кандидаткиња је успешно осмислила циљеве докторске дисертације, синтетичке путеве за добијање одговарајућих тиодеривата хинона, креирала и учествовала у реализацији појединих делова експеримената и учествовала у обради резултата и презентовању кроз научне публикације (А1.14, А1.17. и А1.19).

У оквиру пројекта ОИ 172055 "Интеракције природних производа, њихових деривата и комплексних једињења са протеинима и нуклеинским киселинама" од 2012. године, др Ирена Новаковић је водила пројектни задатак "Биолошки потенцијал хинонских и комплексних једињења", који је наставила да води и по завршетку пројектног периода, развијајући већ постојећу сарадњу са колегама са Хемијског, Пољопривредног, Биолошког факултета Универзитета у Београду, као и са колегама са Института за онкологију Републике Србије. Циљеви овог пројектног задатка су развијање методологије и прилагођавање техника рада за испитивање биолошке активности хинонских и комплексних једињења. С обзиром на искуство и овладано знање у испитивању хемијских и биолошких особина хинонских једињења, а у циљу континуалног усавршавања, кандидаткиња се успешно бави и проучавањем биолошке активности комплексних једињења. Као резултат овог дела истраживања, публиковани су радови А1.1, А1.2, А1.3, А1.4, А1.5, А1.6, А1.12, А1.15, А1.16, А1.18, Б1.3, Б1.4, Б1.14. и Б1.16. Допринос кандидата у реализацији ових публикација јесте развијање методологије за испитивање биолошке активности комплексних једињења, укључујући испитивање антимикробног, антиоксидативног и токсичног дејства добијених комплексних једињења, као и активно учествовање у писању самих публикација.

Као резултат самосталности у развијању методологија за изоловање, синтезу и испитивање нових биолошки активних једињења, као и континуалног проширивања научног интересовања и стеченог искуства, кандидаткиња је развила сарадњу и са другим истраживачким групама. Током тих сарадњи осмишљена су и развијена нова, биолошки активна једињења, што је резултирало публикацијама

А1.8, А1.11, А1.13, А1.22, Б1.18, Б1.19. и Б1.20. Кандидаткиња је осмислила већину експеримената у вези са испитивањем биолошке активности једињења, урадила део експеримената и активно учествовала у тумачењу добијених резултата и писању радова.

4.4.5. Значај радова

Др Ирена Новаковић успешно се бави фундаменталним истраживањима из области биоорганске и медицинске хемије која се одвијају у неколико праваца. Један део истраживања обухвата дизајн и испитивање биолошког дејства хинонских једињења (сесквитерпенских хинона, бензохинона и стероидних хинона): проучавање интеракција са биомакромолекулима, као и могућност стварања реактивних кисеоничних врста једноелектронским и двоелектронским редукционим реакцијама. Научни допринос и значај публикованих радова кандидаткиње је у истраживању још увек недовољно јасног двоструког механизма дејства хинонских лекова. Ефекат који хинони имају у биолошком систему зависе од присуства супституената на хинонском језгру, који одређују јачину њихових оксидативних и електрофилних својстава, па је значај публикованих радова и у генерисању библиотеке различитих хинонских деривата која омогућавају даљи рационални развој нових биолошки активних једињења.

Други правац истраживања др Ирене Новаковић обухвата испитивање биолошке активности комплексних једињења прелазних метала. Нова област интересовања кандидаткиње је захтевала и њено стално усавршавање као истраживача. У радовима у којима су испитивана комплексна једињења, значај истраживачког рада др Ирене Новаковић као и значај радова, јесте у развоју методологије за испитивање стабилности комплексних једињења како би се применила у биолошким експериментима, методологије за испитивање антиоксидативног потенцијала обојених активних једињења, као и методологије за испитивање антимикробне активности и токсичности у зависности од физичко-хемијских особина комплексних једињења.

Још један фокус истраживања др Ирене Новаковић јесте изоловање активних компоненти из природних производа и испитивање њиховог фармаколошког дејства. Примарно се бави изоловањем активних компоненти из сунђера, али своје интересовање шири и на изоловање компоненти из биљака, као и испитивање природних производа који показују антиоксидативна својства.

<u>У периоду од избора у звање виши научни сарадник пет радова који се могу издвојити као најзначајнији су:</u>

1. N. O. Đorđević, N. Todorović, I. T. Novaković, L. L. Pezo, B. Pejin, V. Maraš, V. V. Tešević, S. B. Pajović: Antioxidant Activity of Selected Polyphenolics in Yeast Cells: The Case Study of Montenegrin Merlot Wine, *Molecules*, **2018**, 23, 19711985

Допринос кандидаткиње у овом раду је испитивање антиоксидативне активности одабраних вина стандардним тестом, као и развој методологије за испитивање њихове антиоксидативне активности у ћелијској култури *S. cerevisiae*, третираној водоник-пероксидом. Поред тога, кандидаткиња је учествовала у реализацији значајног дела осталог експерименталног дела истраживања, извршавала обраду резултата и припрему и реализацију рукописа публикације. У овом раду испитан је и фенолни профил, стопа преживљавања, укупан садржај сулфхидрилних група, као и активност глутатион-пероксидазе, глутатион-редуктазе и каталазе у ћелијама стресираним водоник-пероксидом. Установљено је да већи садржај фенола побољшава антиоксидативну активност, а исти тренд је уочен и за катехин и галну киселину, најзаступљеније феноле у испитиваним узорцима. Конкретно, ћелије квасца стресиране водоник-пероксидом, претходно третиране узорком који је имао највећи садржај галне киселине, катехина и ресвератрола показале су највећу стопу преживљавања. Поред тога, на основу добијених резултата може се закључити да су заштитни ефекти узорака вина, првенствено последица активности глутатион-пероксидазе. Предтретман ћелијске културе испитиваним узорцима је указао на њихов заштитни ефекат на ћелије квасца под стресом.

2. S. Kolarević, D. Milovanović, M. Kračun-Kolarević, J. Kostić, K. Sunjog, R. Martinović, J. Đorđević, I. Novaković, D. Sladić, B. Vuković-Gačić: Evaluation of genotoxic potential of avarol, avarone, and its methoxy and methylamino derivatives in prokaryotic and eukaryotic test models, *Drug Chem. Toxicol.*, **2019**, 42, 130−139

Допринос кандидаткиње у овом раду је обрађивање морског сунђера *Dysidea avara* и изоловање сесквитерпенског хидрохинона из добијеног екстракта, а потом оксидација до одговарајућег хинона. Дизајнирала је и синтетисала одговарајуће деривате аварона, испитала акутну токсичност добијених једињења и активно учествовала у тумачењу добијених резултата и писању публикације. Поред токсичности једињења, у раду је процењен и мутагени и генотоксични потенцијал синтетисаних једињења упоређивањем са цитостатицима који се обично користе у хемотерапији (5-флуорурацил, етопозид и цисплатин). Мутагени потенцијал је процењен SOS/umuC тестом на *Salmonella typhimurium* TA1535/pSK1002 соју, док је генотоксични потенцијал процењен коришћењем комет-теста на ћелијској линији хуманих фибробласта (MRC-5), ћелијској линији хуманог аденокарцинома (A549) и периферним ћелијама крви човека (HPBC). Добијени резултати су показали да аварол и аварон не испољавају мутагени/генотоксични потенцијал, док је 3'-(метиламино)-аварон испољио мутагено дејство тек након метаболичке активације. Резултати комет теста су недвосмислено показали да 3'-(метиламино)аварон и 3'-метоксиаварон имају значајан утицај на оштећења ДНК на MRC-5 ћелијској линији. На основу свих добијених резултата може се закључити да увођење електрон-донорских/електрон-акцепторских супституената на хинонско језгро утиче на мутагени и генотоксични потенцијал, што даје смернице за даљи рационални дизајн нових активних једињења са хинонским мотивом у структури.

3. J. Đorđević, S. Kolarević, J. Jovanović, J. Kostić-Vuković, I. Novaković, M. Jeremić, D. Sladić, B. Vuković-Gačić: Evaluation of genotoxic potential of *tert*-butylquinone and its derivatives in prokaryotic and eukaryotic test models, *Drug Chem. Toxicol.*, **2020**, 43, 522−530

На основу претходно добијених резултата и сазнања о утицају супституента на биолошку активност хинонских једињења, осмишљени су нови деривати за које се претпостављало да ће испољавати јачу активност, а истовремено слабију генотоксичност. Кандидаткиња је осмислила и синтетисала нове алкил и аралкил деривате хинона, са циљем генерисања библиотеке активних хинонских терапеутика. Сама синтеза је подразумевала благу оксидацију хидрохинона до хинона и увођење супституената на хинонско језгро Мајкловом адицијом. С обзиром на велико искуство у проучавању хинонских терапеутика, кандидаткиња је активно учествовала и у осмишљавању делова експеримената (испитивање нуклеазне активности једињења), као и у презентацији добијених резултата. Главни циљ рада је био испитивање да ли једињења која покажу фармаколошку активност имају непожељно дејство на молекул ДНК које може довести до нежељених ефеката у случају њихове употребе у лечењу болести. Стандардним тестовима је испитано мутагено и генотоксично дејство синтетисаних деривата, при чему су добијени резултати потврдили претпостављени утицај супституената. Наиме, испитивана једињења су показала слаб генотоксични потенцијал у прокариотском моделу, док је у еукариотским моделима уочен генотоксични потенцијал при највишим употребљеним концентрацијама, слабији у односу на контролна једињења бензо[*a*]пирен и етопозид. Што се тиче нуклеазне активности, ни основно једињење ни његови деривати нису показали интеракцију са плазмидом pUC19. Слаб генотоксични потенцијал тестираних једињења препоручује ове деривате као добре кандидате за даље испитивање у развоју нових антитуморских лекова.

4. S. B. Marković, N. Maciejewska, M. Olszewski, A. Višnjevac, A. Puerta, J. M. Padrón, I. Novaković, S. Kojić, H. S. Fernandes, S. F. Sousa, S. Ramotowska, A. Chylewska, M. Makowski, T. R.Todorović, N. R. Filipović: Study of the anticancer potential of Cd complexes of selenazoyl-hydrazones and their sulfur isosters, *Eur. J. Med. Chem.*, **2022**, 238, Article 114449

Допринос кандидаткиње у овом раду је у креирању органосумпорних лиганада, који би комплексирањем са јонима кадмијума показивали значајну антитуморску активност, у испитивању акутне токсичности добијених комплекса као и у обради резултата и писању рада. Без обзира на токсичност кадмијума, у овом раду је показано да токсичност овог метала није константна особина и да у комплексним једињењима зависи од присуства одговарајућих лиганада. Комплекси кадмијума са биолошки утицајним тиазолил/селеназолил-хидразонским лигандима синтетисани су и тестирани на различитим типовима ћелија хуманог тумора, а добијени резултати су показали да је комплексирањем постигнут синергистички ефекат.

Комплекси су показали чак два пута већу антипролиферативну активност у односу на активност самих лиганада према A549, HBL-100, HeLa и SW1573 ћелијама. Антитуморска активност ових комплекса је значајнија у поређењу са активношћу 5-флуорурацила и цисплатина, при чему једињења заснована на селену код T-47D ћелија изазивају апоптозу као ћелијску смрт активирањем каспаза 3 односно 7. Испитивање акутне токсичности ових једињења је показало да и поред високе токсичности самог јона кадмијума, добијени комплекси не показују токсичност тј. њихова токсичност је мања од токсичности цисплатина који се већ користи као хемотерапеутик. Испитана је и нуклеазна активност лиганада и синтетисаних комплекса према pBlueScript SK (−) плазмиду. Уочено је да лиганди не показују нуклеазну активност нити се ковалентно везују за плазмид, док су синтетисани комплекси показали нуклеазну активност, што је једно од могућих објашњења за њихово антипролиферативно дејство.

5. S. B. Kokanov, N. R. Filipović, A. Višnjevac, M. Nikolić, I. Novaković, G. Janjić, B. Barta Holló, S. Ramotowska, P. Nowicka, M. Makowski, Ö. Uğuz, A. Koca, T. R. Todorović: A detailed experimental and computational study of Cd complexes with pyridyl-based thiazolyl hydrazones, *Appl. Organomet. Chem*., **2023**, 37, e6942

На основу резултата у претходним испитивањима у којима су комплексна једињења кадмијума показала значајну активност, у наставку истраживања извршено је детаљније експериментално и теоријско проучавање њиховог фармаколошког потенцијала. Допринос кандидаткиње у изради овог рада био је развој методологије за испитивање стабилности синтетисаних комплексних једињења у раствору, испитивање њихове антимикробне активности и антиоксидативне способности, као и активно учешће у презентацији добијених резултата. У овом раду, осим што је испитана стабилност комплекса, урађене су и *in situ* спектроелектрохемијске анализе комплекса да би се одредили редокс механизми и утицај супституената и електролита на њихове редокс одговоре. Синтетисани комплекси су показали бољи антиоксидативни капацитет него сами лиганди, а њихова способност хватања слободних радикала упоредива је са контролним једињењима тролоксом и аскорбинском киселином. Што се тиче антимикробне активности, синергистички ефекат након комплексирања је испољен код оба комплекса кадмијума, при чему је антибактеријска активност ових комплекса јача и од контролног антибиотика према скоро свим испитиваним сојевима бактерија. Поред саме токсичности јона кадмијума, полазна со кадмијума није показала значајну антибактеријску активност што је важан податак за даље истраживање у овој области. Молекулским докингом је испитано везивање синтетисаних комплекса за ДНА. Резултати указују да је потенцијално место везивања ових једињења мала бразда ДНК, где се позитивно наелектрисани комплекси везују за фосфодиестарску кичму молекула ДНК. Упркос постојању ароматичних прстенова у лигандима, није уочена интеркалација комплекса у молекуле ДНК, највероватније због великих стерних сметњи. Сви добијени

резултати указују на велики потенцијал комплексних једињења кадмијума као потенцијално нових хемотерапеутика и антибиотика.

5. Квантитативна оцена научних резултата у погледу испуњености услова за стицање предложеног научног звања на основу коефицијената М

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА НАУЧНИ САВЕТНИК

За природно-математичке науке

Диференцијални услов – од првог избора у звање **виши научни сарадник** до избора у звање **научни саветник**	Потребно је да кандидат има најмање 70 поена, који треба да припадају следећим категоријама:	Неопходно	Остварено
Научни саветник	**Укупно**	**70**	**92,85**
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	**50**	**91,45**
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	**35**	**91,45**

6. Закључак Комисије о научном доприносу кандидата са образложењем и предлогом за одлучивање, упућен надлежном већу

На основу увида у приложену документацију и разматрања постигнутих и објављених резултата у научно-истраживачком раду кандидата, Комисија је дошла до закључка да досадашња научна активност др Ирене Новаковић представља значајан допринос у области биоорганске и медицинске хемије.

Од минималних 70 поена потребних за бирање у звање научни саветник др Ирена Новаковић је остварила 92,85; од потребних 50 у групи 1 (радови и међународне конференције) је остварила 91,45 и од потребних 35 из групе 2 (радови и тематски зборници) је остварила 91,45 поена.

Кандидаткиња је коаутор на укупно 49 научних радова објављених у међународним часописима са SCI листе, од којих су два објављена у међународном часопису изузетних вредности M21a, 18 радова је објављено у врхунским

међународним часописима М21, 13 радова у истакнутим међународним часописима М22, док је 16 радова објављено у међународним часописима М23. Укупан досадашњи збир М20 поена у којима је кандидаткиња коаутор износи 222,45, а збир ИФ свих објављених радова 127,523.

После избора у звање виши научни сарадник, др Ирена Новаковић је коаутор на 22 објављена рада, од којих је један објављен у међународном часопису изузетних вредности М21а, девет у врхунским међународним часописима М21, осам у истакнутим међународним часописима М22 и четири рада у међународним часописима М23. Збир свих ИФ у којима је кандидаткиња коаутор након избора у звање виши научни сарадник је 67,172.

Цитираност радова према Scopus бази података износи 458, без аутоцитата. Хиршов индекс, h-индекс, износи 13 без аутоцитата.

Осим у научно-истраживачком раду, кандидаткиња је активна и у образовању и формирању научних кадрова. Ангажована је и као ментор или члан комисије, у складу са Законом о високошколском образовању, у реализацији докторских дисертација, мастер и завршних радова. др Ирена Новаковић је била ментор др Јовани Вилипић и др Марку Јеремићу, који су одбранили докторске дисертације, а тренутно води израду докторске дисертације Јелене Ђорђевић, чија се одбрана очекује ускоро.

Др Ирена Новаковић је учествовала у реализацији више националних и међународних пројеката. У оквиру националног пројекта ОИ 172055 "Интеракције природних производа, њихових деривата и комплексних једињења са протеинима и нуклеинским киселинама" успешно руководи пројектним задатком "Биолошки потенцијал хинонских и комплексних једињења" о чему сведоче публиковани радови.

У промоцији науке и развитку научних кадрова др Ирена Новаковић је веома активна као члан комисије на градским и републичким такмичењима ученика средњих школа из хемије, као и Српској хемијској олимпијади, изборном такмичењу за Међународну хемијску олимпијаду (IChO). Др Ирена Новаковић је била ангажована као инвигилатор на 53. и 54. Међународној хемијској олимпијади (IChO). Кандидаткиња је и стални члан комисије за организацију националног такмичења Grand Prix Chimique за ученике средњих хемијских школа, а била је и члан жирија у својству експерта на међународном такмичењу Grand Prix Chimique 2017. године.

На основу приказане анализе и оцене постигнутих и објављених резултата, Комисија констатује да су резултати научно-истраживачког и стручног рада др Ирене Новаковић, вишег научног сарадника Центра за хемију, Института за хемију, технологију и металургију, Универзитета у Београду, значајни, и да кандидаткиња испуњава све формалне и суштинске услове за избор у звање научни саветник према Закону о научно истраживачкој делатности („Службени гласник РС“, бр. 49/19) и Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС“,

бр. 159 од 30. децембра 2020. године). Стога, Комисија са посебним задовољством предлаже Научном већу Института за хемију, технологију и металургију у Београду да прихвати овај извештај и предлаже избор др Ирене Новаковић у звање научни саветник.

Комисија:

др Душан Сладић, редовни професор
Хемијског факултета, Универзитет у Београду,
председник комисије

др Дејан Опсеница, научни саветник ИХТМ-а,
Центар за хемију, Универзитет у Београду,
члан

др Наташа Божић, научни саветник ИХТМ-а,
Центар за хемију, Универзитет у Београду,
члан

У Београду, 28.03.2023.