

ПРИМЉЕНО 26. 03. 2021

Орг. бд.	БДС	БДС
03	58/15-1	- -

Изјутра саскју
Дане

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу одржаној 10.03.2021. године (одлука број: 150/VI-3) одређени смо у Комисију за писање извештаја о испуњености услова др Јоване Бугариновић за стицање научног звања **научни сарадник**, за научну област Хемија. На основу приложене документације о научноистраживачком раду кандидата, сагласно критеријумима за стицање научних звања, утврђеним **Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача** надлежног Министарства, а у складу са **Законом о научноистраживачкој делатности**, подносимо Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографски подаци

Јована П. Бугариновић (девојачко презиме Јовановић) је рођена 15. 05. 1989. године у Крагујевцу, где је завршила основну школу и Прву крагујевачку гимназију, природно-математички смер, са одличним успехом. Природно-математички факултет у Крагујевцу уписала је 2008. године, група Хемија, смер Истраживање и развој. На другој и трећој години добила је факултетску награду за постигнуте успехе у дотадашњем студирању, као један од најбољих студената. Основне академске студије је завршила 2013. године, са просечном оценом 9,39.

Мастер академске студије хемије је уписала 2013. на истом факултету, а завршила 2014. године са просечном оценом 10,00 одбравнивши мастер рад на тему „Синтеза 1-април-3-фенил-4-фероценилтетрахидропиримидин-2(1Н)-она“. Те године добија Жусо-Дубјан награду коју Политехнички институт у Бордоу, Француска додељује сваке године једном страном студенту хемије, те наставља школовање у инжењерској школи за хемију, биологију и физику (ENSCBP - École Nationale Supérieure de Chimie, de Biologie et de Physique), уписавши мастер студије на катедри за физичку хемију. Током мастер студија у Француској обавила је две стручне праксе у лабораторији на Институту молекуларних наука у Бордоу, као и у истраживачком делу компаније RESCOLL. У току студирања била је и стипендиста фонда „Академик Драгослав Срејовић“ града Крагујевца, као и стипендиста Министарства просвете Републике Србије, стипендиста владе Француске и Фонда за младе таленте Републике Србије „Доситеј“.

Школовање је наставила уписавши докторске академске студије хемије 2015. године на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, модул органска хемија, под менторством доцента др Ивана Дамљановића. Положила је све предвиђене испите на докторским студијама са просечном оценом 10,00. Докторске академске студије хемије је завршила фебруара 2021. године, одбраном докторске дисертације под називом „*N,N*-циклични азометинимини као прекурсори у синтези нових деривата

пиразолопиразолона”. Од септембра 2016. године, запослена је на Природно-математичком факултету као истраживач-приправник на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја: „Нове електрохемијске и хемијске методе у синтези органских једињења од интереса за медицину и хемију материјала”. Учествовала је и као истраживач на једном међународном пројекту: „Biomedical Dimension of Supramolecular Chemistry in the training and research in the Balkans area”. Тренутно је ангажована на билатералном пројекту са републиком Словенијом „Dual cooperative catalysis in [3+2] cycloadditions of azomethine imines”.

У току докторских студија, изводила је вежбе на предметима Индустриска хемија 2, Органска хемија 3, Савремене методе наставе хемије и Органска хемија животне средине. Активно је учествовала на фестивалима науке и сличним манифестијама у циљу промовисања хемије. Похађала је три CPD курса масене спектрометрије и течне хроматографије високих перформанси.

Тренутно је запослена као истраживач-сарадник на Природно-математичком факултету у Крагујевцу и бави се научно-истраживачким радом из области органске хемије. Предмет научних истраживања на којима је ангажована је синтеза органских и органометалних молекула базирана на диполарној циклоадицији, као и њихова спектроскопска и електрохемијска карактеризација. До сада има објављених тринест научних радова у часописима међународног значаја (четири из категорије M21, осам из категорије M22, један из категорије M23), један рад у националном часопису, осам саопштења на иностраним конференцијама и осам саопштења на националним конференцијама, а одржала је и једно предавање по позиву на међународној конференцији.

Б. Библиографија

Др Јована Бугариновић се бави истраживањима у области органске и органометалне хемије. Део њених истраживања која су представљала и окосницу њене докторске дисертације се заснива на проучавању реакција диполарне циклоадиције азометинимина и различитих енона, при чему се добијају деривати хетероцикличних једињења који могу бити биолошки активни. Значајан део њених истраживања како оних обухваћеним оквиром докторске дисертације, тако и оних ван ње је фокусиран на синтезу деривата фероцене. У својим истраживањима, кандидаткиња се успешно бави синтезом ових органометалних једињења реакцијама диполарне циклоадиције, Мајклове адације и другим. Такође, велику пажњу посвећује и карактеризацији новосинтетисаних молекула, како спектроскопским, тако и електрохемијским методама. Поменута истраживања примене различитих типова реакција имају велики значај у области органске синтезе, а обзиром да велики број синтетисаних једињења садржи фероценско језгро у својој структури, ова истраживања имају велики допринос и органометалној хемији. Такође, значајан део једињења која су проистекла из ових истраживања су потенцијално биолошки активна, па би иста могла имати и значаја у медицинској хемији.

1. Одбрањена докторска дисертација (М71)

Јована Бугариновић, „N,N'-циклични азометинимини као прекурсори у синтези нових деривата пиразолопиразолона“, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац 2021.

6 поена

2. Списак научних радова

2.1. Научни радови публиковани у врхунским часописима међународног значаја (M21)

- 2.1.1.** I. Damljanović, D. Stevanović, A. Pejović, D. Ilić, M. Živković, **J. Jovanović**, M. Vukićević, G. A. Bogdanović, N. S. Radulović, R. D. Vukićević, „The palladium(II) complex of *N,N*-diethyl-1-ferrocenyl-3-thiabutanamine: synthesis, solution and solid state structure and catalytic activity in Suzuki–Miyaura reaction“, *RSC Adv.* **4** (2014) 43792-43799.

DOI: [10.1039/c4ra08140d](https://doi.org/10.1039/c4ra08140d); **ISSN:** 2046-2069 (**M21**, IF = 3,840 за 2014. годину; 33/157; област: Chemistry, Multidisciplinary)

Број хетероцитата: 1

5 поена

- 2.1.2.** **J. P. Bugarinović**, M. S. Pešić, A. Minić, J. Katanić, D. Ilić-Komatina, A. Pejović, V. Mihailović, D. Stevanović, B. Nastasijević, I. Damljanović, „Ferrocene-containing tetrahydropyrazolopyrazolones: Antioxidant and antimicrobial activity“ *J. Inorg. Biochem.* **189** (2018) 134-142.

DOI: [10.1016/j.jinorgbio.2018.09.015](https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2018.09.015); **ISSN:** 0162-0134 (**M21**, IF = 3,063 за 2017. годину; 10/45; област: Chemistry, Inorganic and Nuclear)

Број хетероцитата: 4

5 поена

- 2.1.3.** M. Pešić, **J. Bugarinović**, A. Minić, G. A. Bogdanović, A. Todosijević, D. Stevanović, I. Damljanović, „Synthesis and Electrochemical Estimation of DNA-Binding Capacity of Novel Ferrocene-Containing Pyrrolidines“, *J. Electrochem. Soc.* **167** (2020) 025502.

DOI: [10.1149/1945-7111/ab68cc](https://doi.org/10.1149/1945-7111/ab68cc); **ISSN:** 0013-4651 (**M21**, IF = 3,721 за 2019. годину; 5/21; област: Materials Science, Coatings & Films)

Број хетероцитата: 0

8 поена

- 2.1.4.** M. Pešić, **J. Bugarinović**, A. Minić, S. Novaković, G. A. Bogdanović, A. Todosijević, D. Stevanović, I. Damljanović, „Electrochemical characterization and estimation of DNA-binding capacity of a series of novel ferrocene derivatives“, *Bioelectrochemistry* **138** (2020) 107412.

DOI: [10.1016/j.bioelechem.2019.107412](https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2019.107412); **ISSN:** 1567-5394 (**M21**, IF = 4,722 за 2019. годину; 8/27; област: Electrochemistry)

Број хетероцитата: 2

6,667 поена

2.2. Научни радови публиковани у истакнутим часописима међународног значаја (M22)

- 2.2.1.** **J. P. Jovanović**, G. A. Bogdanović, I. Damljanović, „Acid-Catalyzed [3+2] Cycloaddition of Enones with Azomethine Imines for Easy Access to Tetrahydropyrazolopyrazolones“, *Synlett*, **28** (2017) 664.

DOI: [10.1055/s-0036-1588678](https://doi.org/10.1055/s-0036-1588678); **ISSN:** 0936-5214 (**M22**, IF = 2,323 за 2015. годину; 27/59; област: Chemistry, Organic)

Број хетероцитата: 2

5 поена

- 2.2.2. A. Pejović, I. Damljanović, D. Stevanović, A. Minić, **J. P. Jovanović**, V. Mihailović, J. Katanić, G. A. Bogdanović, „Synthesis, characterization and antimicrobial activity of novel ferrocene containing quinolines: 2-ferrocenyl-4-methoxyquinolines, 1-benzyl-2-ferrocenyl-2,3-dihydroquinolin-4(1H)-ones and 1-benzyl-2-ferrocenylquinolin-4(1H)-ones“, *J. Organomet. Chem.* **846** (2017) 6-17.
DOI: 10.1016/j.jorgancem.2017.05.051; ISSN: 0022-328X (M22, IF = 2,336 за 2015. годину; 26/59; област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 3

4,17 поена

- 2.2.3. A. Minić, **J. P. Jovanović**, G. A. Bogdanović, A. Pejović, N. Radulović, I. Damljanović, D. Stevanović, „Synthesis, structural and electrochemical characterization of novel 1,3-ketoureas bearing a ferrocenyl group“, *Polyhedron* **141** (2018) 343-351.
DOI: 10.1016/j.poly.2017.12.018; ISSN: 0277-5387 (M22, IF = 2,067 за 2017. годину; 18/45; област: Chemistry, Inorganic and Nuclear)
Број хетероцитата: 1

5 поена

- 2.2.4. **J. P. Jovanović**, S. B. Novaković, G. A. Bogdanović, A. Minić, A. Pejović, J. Katanić, V. Mihailović, B. Nastasijević, D. Stevanović, I. Damljanović, „Acryloylferrocene as a convenient precursor of tetrahydropyrazolopyrazolones: [3+2] cycloaddition with *N,N'*-Cyclic azomethine imines“, *J. Organomet. Chem.* **860** (2018) 85-97.
DOI: 10.1016/j.jorgancem.2018.02.016; ISSN: 0022-328X (M22, IF = 2,184 за 2016. годину; 27/59; област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 2

3,125 поена

- 2.2.5. A. Pejović, A. Minić, **J. Bugarinović**, M. Pešić, I. Damljanović, D. Stevanović, V. Mihailović, J. Katanić, G. A. Bogdanović, „Synthesis, characterization and antimicrobial activity of novel 3-ferrocenyl-2-pyrazolyl-1,3-thiazolidin-4-ones“, *Polyhedron* **155** (2018) 382-389.
DOI: 10.1016/j.poly.2018.08.071; ISSN: 0277-5387 (M22, IF = 2,284 за 2018. годину; 19/45; област: Chemistry, Inorganic and Nuclear)
Број хетероцитата: 7

3,57 поена

- 2.2.6. A. Minić, **J. P. Bugarinović**, A. Pejović, D. Ilić-Komatina, G. A. Bogdanović, I. Damljanović, D. Stevanović, „Synthesis of novel ferrocene-containing 1,3-thiazinan-2-imines: One-pot reaction promoted by ultrasound irradiation“ *Tetrahedron Lett.* **59** (2018) 3499-3502.
DOI: 10.1016/j.tetlet.2018.08.029; ISSN: 0040-4039 (M22, IF = 2,193 за 2016. годину; 26/59; област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 2

5 поена

- 2.2.7. A. Pejović, A. Minić, **J. Jovanović**, M. Pešić, D. Ilić Komatina, I. Damljanović, D. Stevanović, V. Mihailović, J. Katanić, G. A. Bogdanović, „Synthesis, characterization, antioxidant and antimicrobial activity of novel 5-arylidene-2-ferrocenyl-1,3-thiazolidin-4-ones“ *J. Organomet. Chem.* **869** (2018) 1-10.

DOI: 10.1016/j.jorganchem.2018.05.014; ISSN: 0022-328X (M22, IF = 2,184 за 2016. годину; 27/59; област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 5

3,125 поена

- 2.2.8.** A. Minić, S. B. Novaković, G. A. Bogdanović, **J. P. Bugarinović**, M. S. Pešić, A. Todosijević, D. Ilić Komatina, I. Damljanović, D. Stevanović, „Synthesis and structural characterizations of novel atropoisomeric ferrocene-containing six-membered cyclic ureas“, *Polyhedron* **177** (2020) 114316.

DOI: 10.1016/j.poly.2019.114316; ISSN: 0277-5387 (M22, IF = 2,343 за 2019. годину; 18/45; област: Chemistry, Inorganic and Nuclear)
Број хетероцитата: 0

3,57 поена

2.3. Научни радови публиковани у часописима међународног значаја (M23)

- 2.3.1.** M. S. Pešić, **J. P. Bugarinović**, A. Minić, D. Ilić Komatina, A. Pejović, B. Šmit, D. Stevanović, I. Damljanović, „Synthesis of novel multi-functionalized pyrrolidines by [3 + 2] dipolar cycloaddition of azomethine ylides and vinyl ketones“, *Monatsh. Chem.* **150** (2019) 663-679.

DOI: 10.1007/s00706-018-2340-6; ISSN: 0026-9247 (M23, IF = 1,501 за 2018. годину; 112/172; област: Chemistry, Multidisciplinary)
Број хетероцитата: 0

2,5 поена

2.4. Списак научних саопштења са међународног скупа штампана у изводу (M34)

8 x 0,5 = 4 поена

- 2.4.1.** A. Minić, **J. Jovanović**, A. Pejović, D. Stevanović, R. Vukićević, „Synthesis of novel 4-ferrocenyl – 1,2,3,4-tetrahydroquinolines and quinolines“, *Supramolecular Chemistry Ideas, Design and Methods for Investigations, Borovets, Bulgaria, June 16-18, 2016, Book of Abstracts P3*.

- 2.4.2.** A. Pejović, I. Damljanović, D. Stevanović, A. Minić, **J. Jovanović**, „Synthesis of novel 1-benzyl-2-ferrocenyl-2,3-dihydroquinolin-4(1H)-ones and 1-benzyl-2-ferrocenylquinolin-4(1H)-ones“, *59th Meeting of the Polish Chemical Society, Poznan, Poland 19-23 September, 2016 Book of Abstracts S01K08 p. 69.*

- 2.4.3.** A. Pejović, D. Stevanović, I. Damljanović, A. Minić, **J. Jovanović**, S. Kazmierski, J. Drabowicz, „Synthesis and antimicrobial/cytotoxic assessment of ferrocenyl oxazinanes, oxazinan-2-ones, and tetrahydropyrimidin-2-ones“, *XIX International Symposium „Advances in the Chemistry of Heteroorganic Compounds“, Lodz, Poland 25 November, 2016 Book of Abstracts IL-1.*

- 2.4.4.** **J. Jovanović**, I. Damljanović, J. Katanić, T. Boroja, „Synthesis, spectral characterisation and biological evaluation of 5-aryl-6-(ferrocenoyl)tetrahydro-1H(5H)-pyrazolo[1,2-a]pyrazol-1-one“ *24th Young Research Fellows' Meeting, Paris, France, 8-10 February 2017 Book of Abstracts PC-116 p.p. 206.*

- 2.4.5.** **J. Jovanović**, A. Minić, A. Pejović, D. Stevanović, I. Damljanović, “[3+2] Dipolar cycloaddition of N,N'-cyclic azomethine imines to enones – facile way to tetrahydro-

pyrazolopyrazolones” *Supramolecular Chemistry Ideas, Design and Methods for Investigations, 19.04 – 21.04.2017. Plovdiv, Bulgaria Book of Abstracts P5*.

- 2.4.6. A. Minić, D. Stevanović, I. Damljanović, A. Pejović, **J. Jovanović**, G. A. Bogdanovic, N. Radulović, ”Synthesis and electrochemical properties of a series of ureas containing ferrocenyl group” *International meeting of medicinal and bio(in)organic chemistry, 26–31 August 2017. Vrnjačka Banja, Serbia Book of Abstracts p.26.*
- 2.4.7. A. Pejović, I. Damljanović, D. Stevanović, A. Minić, **J. Jovanović**, ”Synthesis, spectral and electrochemical characterisation of 2-ferrocenyl-4-methoxyquinolines, 1-allyl-2-ferrocenyl-2,3-dihydroquinolin-4(1H)-ones and 1-allyl-2-ferrocenylquinolin-4(1H)-ones”, *International meeting of medicinal and bio(in)organic chemistry, 26–31 August 2017. Vrnjačka Banja, Serbia Book of Abstracts p.19.*
- 2.4.8. I. Damljanovic, M. S. Pesic, **J. P. Jovanovic**, A. Minic, ”[3+2] Cycloaddition of azomethine ylides to vinyl enones - easy access to 4-acyl-5-arylpyrrolidines”, *ORCHEM 2018, Gesellschaft Deutscher Chemiker - Liebig-Vereinigung für Organische Chemie, P027, p 9, Berlin, 10-12. Sep. 2018*

2.5. Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу (М32)

- 2.5.1. **J. Jovanović**, ”Vinyl enones – excellent precursors for synthesis of pyrazolopyrazolones”, *International meeting of medicinal and bio(in)organic chemistry, 26. - 31. August 2017. Vrnjačka Banja, Serbia Book of Abstracts p.13*
1,5 поена

2.6. Научни рад публикован у домаћем научном часопису (М54)

- 2.6.1. A. Minić, **J. Bugarinović**, M. Pešić, D. Ilić Komatina, „Novel 4-ferrocenyl-8-(phenylthio)-1,2,3,4-tetrahydroquinoline: design, synthesis and spectral characterization”, *UNIVERSITY THOUGHT - Publication in Natural Sciences, 9, 1, (2019), 38. DOI: 10.5937/univtho9-20839; ISSN: 1450-7226 (Print); ISSN: 2560-3094 (Online) (M54)*
0,2 поена

2.7. Списак научних саопштења са скупова националног значаја штампана у изводу (М64)

$$8 \times 0,2 = 1,6 \text{ поена}$$

- 2.7.1. **J. Jovanović**, D. Stevanović, A. Pejović, I. Damljanović, M. Vukićević, N. Radulović, R. D. Vukićević, ”Synthesis of 1-aryl-4-ferrocenyl-3-phenyltetrahydropyrazolo[1H]-2(1H)-ones”, *51st Meeting of the Serbian Chemical Society, Niš, Serbia June 5-7, 2014 Book of Abstracts OH O 01 p. 87.*
- 2.7.2. **J. Jovanović**, D. Ilić-Komatina, I. Damljanović, R. D. Vukićević, ” Synthesis of 6-acyl-5-phenyltetrahydropyrazolo[1,2-a]pyrazol-1(5H)-ones”, *53rd Meeting of the Serbian Chemical Society, Kragujevac, Serbia, June 10-11, 2016 Book of Abstracts OH 04 p.97*
- 2.7.3. **J. Jovanović**, I. Damljanović, A. Pejović, D. Ilić - Komatina, ”Synthesis of novel derivatives of N-(1-ferrocenyl-2-(methylthio)ethyl)aniline”, *Fourth Conference of Young Chemists of Serbia, Belgrade, Serbia, November 5, 2016 Book of Abstracts p. 47.*

- 2.7.4. A. Minić, I. Damljanović, A. Pejović, J. Jovanović, D. Stevanović, N. Radulović, G. Bogdanović, "Atropoisomerism in novel 1-aryl-4-ferrocenyl-3-phenyltetrahydro-pyrimidin-2(1H)-ones", *54th Meeting of the Serbian Chemical Society, Belgrade, Serbia, September 29-30, 2017 Book of Abstracts OH 04 p. 84.*
- 2.7.5. M. Pešić, J. Bugarinović, D. Ilić Komatina, I. Damljanović, "Synthesis of new pyrrolidine derivatives by [3+2] cycloaddition of vinyl enones and azomethine ylides", *55th Meeting of the Serbian Chemical Society, Novi Sad, Serbia, June 8-9, 2018, Book of Abstracts OH P09 p.97*
- 2.7.6. M. S. Pešić, J. P. Bugarinović, A. G. Minić, I. S. Damljanović, "Electrochemical evaluation of the DNA-binding capacity of a series of new ferrocene-containing pyrrolidines", *7th Conference of the Young Chemists of Serbia, Belgrade (Serbia), 2. November 2019, CS PP 03, p81*
- 2.7.7. A. G. Minić, J. P. Bugarinović, M. S. Pešić, D. Ilić Komatina, "Design, synthesis and spectral characterization of novel 4-ferrocenyl-8-(phenylthio)-1,2,3,4-tetrahydroquinoline", *7th Conference of the Young Chemists of Serbia, Belgrade (Serbia), 2. November 2019, CS PP 01, p79*
- 2.7.8. J. P. Bugarinović, M. S. Pešić, D. D. Stevanović, I. S. Damljanović, "Ultrasound-assisted solvent free [3+2] cycloaddition of enones with azomethine imines for easy access to tetrahydropyrazolopyrazolones", *7th Conference of the Young Chemists of Serbia, Belgrade (Serbia), 2 November 2019, CS PP 04, p82*

B. Приказ докторске дисертације и објављених радова

1.1. Приказ докторске дисертације

У оквиру ове докторске дисертације, представљени су резултати истраживања синтетичког потенцијала *N,N'*-цикличних азометинимина и винил-енона у диполарним циклоадицијама при чему настају одговарајући тетрахидропиразолопиразолони. У првом делу истраживања, успешно смо развили нов приступ за синтезу тетрахидропиразолопиразолона кроз реакцију различитих винил-енона и азометинимина. Метода се заснива на мешању полазних једињења са катализатором током 48 h на собној температури у одабраном растворачу. Тестирали су различити растворачи и катализатори, а најбољи резултати су добијени применом Lewis-ових (Луис) киселина као катализатора и метилен-хлорида као растворача. Серија нових тетрахидропиразолопиразолона је успешно синтетисана у умереним до изузетних приноса (50-98%).

Реакција диполарне циклоадиције азометинимина се показала као примењива и на винил-деривате који садрже фероценско језgro. Метода је испитивана на примеру акрилоилферацена који смо подвргли реакцији са различитим азометиниминима. Циљани фераценски деривати пиразолопиразолона су успешно синтетисани у задовољавајућим приносима (20-70%). Новосинтетисани пиразолопиразолони су добијени као два дијастереоизомера која су лако раздвојена хроматографијом на стубу силика-гела. Постојање два дијастереоизомера је потврђено ¹H NMR спектрима, на основу различитог облика сигнала и хемијских померања који потичу од протона везаног за угљеник C-2 *цис/транс*-производа. На основу ових сигнала утврђен је начин идентификације дијастереоизомерних производа помоћу NMR спектара. Сва новосинтетисана једињења су спектроскопски охарактерисана, а нека су била погодна и за кристалографско испитивање, што је додатно потврдило структуру ових пиразолопиразолона.

Након тога пажњу смо усмерили ка побољшању еколошке одрживости ове методе. Овај део истраживања је започет разматрањем потенцијалне замене токсичних реагенаса сирћетном киселином. Испитивања су показала да се деривати пиразолопиразолона могу успешно синтетисати полазећи од одговарајућих азометинимина и винил-енона и мешањем реактаната током 12 сати на собној температури у сирћетној киселини. Овај поступак је дао упоредиве резултате, а у неким примерима и боље приносе у односу на првобитну методу, а у реакцији су избегнути токсични алуминијум(III)-хлорид и дихлорметан. Након тога, реакцију смо покушали да додатно усавршимо увођењем нових извора енергије попут ултразвучних купатила и микроталасног реактора. Приликом извођења реакције у утразвучном купатилу принос добијених једињења је опао. Најбољи резултати су добијени коришћењем микроталасног реактора, и то озрачивањем хомогене смеше одговарајућих азометинимина и винил-енона у присуству сирћетне киселине микроталасима снаге 100 W током 15 минута.

Како су се пиразолопиразолони у науци већ показали као биолошки активни молекули у оквиру ове докторске дисертације су извршена и биолошка испитивања новосинтетисаних једињења. Сва новосинтетисана једињења су испитивана у погледу антибактеријске и антифунгалне активности. Фероценски деривати пиразолопиразолона су испитивани и у погледу антиоксидативне активности. Већина синтетисаних једињења је показала изванредну активност неутралисања DPPH[•] и ABTS⁺ радикала. Такође, за ова једињења су спроведене и студије молекулског доковања, које су показале да нафтил-деривати пиразолопиразолона имају изузетан афинитет за везивање за активно место ензима COX-2, те да могу бити потенцијални инхибитори овог ензима. Као завршни део истраживања, урађен је и електрохемијски профил нових деривата фероцена помоћу цикличне волтаметрије.

Истраживања која смо спровели су показала да су *N,N'*-циклични азометинимини и винил-енони одлични прекурсори за синтезу тетрахидропиразолопиразолона. Резултати остварени у оквиру ове дисертације представљају значајан допринос органској хемији, нарочито хемији хетероцикличних једињења, као и органометалној и зеленој хемији, а могу имати значаја и у медицинској хемији. Детаљан приказ ових резултата је дат у радовима 2.1.2., 2.2.1. и 2.2.4.

1.2. Приказ радова из категорије M21

Рад 2.1.1. У овом раду је описана синтеза *N,N*-диетил-1-фероценил-3-тиабутанамина полазећи од диетиламина и 1-фероценил-3-тиабутан-1-ола. Добијено једињење са солима паладијума (II) гради комплекс, чија је структура потврђена спектроскопским и кристалографским анализама. Такође, испитана су и каталитичка својства овог комплекса у Suzuki-Miyaura реакцији. Проучавано једињење се показало као ефикасан катализатор за ову реакцију у случајевима кад је синтетисан *in situ*, као и када је претходно изолован. Механизам реакције је додатно проучаван спектроскопским методама и цикловолтаметријским мерењима.

Рад 2.1.2. У овом раду приказана је синтеза нових деривата тетрахидропиразолопиразолона који садрже фероценско језгро, добијених диполарном циклоадицијом акрилоилферацена и *N,N'*-цикличних азометинимина. Производи су већином добијени као смеше два диастереоизомера (*trans*- и *cis*-изомер) који су успешно раздвојени хроматографијом на колони силика-гела. *Орто*-супституисани *N,N'*-циклични азометинимини – 2-(2,4,6-триметилбензилиден)-5-оксопиразолидин-2-иум-1-ид и 2-(2-метоксибензилиден)-5-оксопиразолидин-2-иум-1-ид реагују стереоселективно дајући само одговарајући *trans*-изомер. Такође, у оквиру овог истраживања је испитана и

антимикробна, као и антиоксидативна активност свих новосинтетисаних једињења, као и оних објављених у раду **2.2.4.** Велики број једињења је показао изванредну способност неутралисања DPPH[•] и ABTS^{•+} радикала. Такође, спроведене су и студије молекулског доковања, које су показале велики потенцијал неких од добијених деривата као потенцијалних инхибитора ензима циклооксигеназе.

Рад 2.1.3. У овом раду приказана су истраживања која се баве синтезом и карактеризацијом серије нових деривата пиролидина. Ова једињења су синтетисана реакцијом диполарне циклоадиције азометин-илида и фероценил-халкона. Сва добијена једињења су спектроскопски охарактерисана, а један производ је био прикладан и за рендгенструктурну анализу. Након тога, одрађена је детаљна електрохемијска анализа новосинтетисаних једињења цикличном волтаметријом и диференцијалном пулсном волтаметријом. Такође, електрохемијски је испитивана и интеракција ових пиролидина са ДНК. У циљу добијања детаљног увида у тип интеракција између производа и нуклеинске киселине, спроведене су DFT анализа и молекуларна докинг анализа. Резултати ових испитивања су показали да су интеракције између производа и молекула ДНК претежно електростатичке природе, благо потпомогнуте водоничним везама и хидрофобним интеракцијама. Показано је да се производи највероватније смештају у велику завојницу ДНК, уз јасну интеракцију фероценског језгра са фосфатном кичмом ДНК, док су арил-групе оријентисане према нуклеинским базама.

Рад 2.1.4. У овом раду је представљена синтеза серије метил-2-алкил-5-арил-4-фероценилпиролидин-2-карбоксилата циклоадицијом акрилоилферацена и азометин-илида. Производи су добијени у умереним до високих приносима (до 86%). Такође, једињења су проучавана методом цикличне волтаметрије и диференцијалне пулсне волтаметрије. Електрохемијско испитивање интеракција производа са ДНК показује да долази до значајне интеракције између синтетисаних једињења и нуклеинске киселине, пре свега електростатичке природе што је додатно потврђено DFT анализом и молекуларном докинг анализом. Ове студије су показале да се сви производи највероватније смештају у велику завојницу ДНК, уз јасну интеракцију фероценског језгра са фосфатном кичмом ДНК. Сва синтетисана једињења су спектроскопски охарактерисана, а за пар њих је рађена и кристалографска анализа.

1.3. Приказ радова из категорије M22

Рад 2.2.1. Истраживања објављена у овом раду су фокусирана на проучавање реакције *N,N'*-цикличних азометинимина и винил-енона. Винил-енони су генерално слабо коришћени диполарофили у реакцијама диполарне циклоадиције, а конкретна реакција до сада није била позната у литератури. Међутим у истраживањима у оквиру овог рада, винил-енони су се показали као сјајни прекурсори за синтезу нових тетрахидропиразолопиразолона у реакцији са азометиниминима, при чему је успешно синтетисана серија нових 6-ацил-5-арилтетрахидропиразоло[1,2-*a*]пиразол-1(5*H*)-она у умереним до изузетних приносима. Такође, у раду је приказана и детаљна оптимизација услова реакција, а добијена једињења су спектроскопски охарактерисана. Већина једињења је добијена као смеша два дијастереоизомера која су лако раздвојена хроматографијом на стубу силика гела. У ¹H NMR спектрима је примећена разлика у сигналима одређених аналогних протона два дијастереоизомера. Ова разлика је примећена код свих парова дијастереоизомера и представља нову методу којом се успешно могу разликовати ови дијастереоизомери. Једно једињење је било прикладно и за кристалографску анализу, чиме је додатно потврђена структура ових једињења.

Рад 2.2.2. У оквиру овог рада припремљене су три серије фероценских деривата хинолина – 2-фераценил-4-метоксихинолини, 1-бензил-2-фераценил-2,3-дихидрохинолин-4(1H)-они и 1-бензил-2-фераценилхинолин-4(1H)-они. Сви хинолини су спектроскопски окарактерисани (^1H NMR, ^{13}C NMR и IR). Добијена једињења су испитивана у погледу антимикробне активности. Синтетисана хетероциклична једињења су показала умерену до слабу антибактеријску активност, док су резултати за антифугалну активност показали да ови хинолини имају израженији антифугални потенцијал. За све три серије хинолина испитане су електрохемијске особине цикличном волтаметријом и добијени волтамограми показују присуство фероценско језгре као електрофору код све три серије. Две серије хинолина су дале волтамограме са два оксидациона и два редукциона таласа, тако да код 2-фераценил-4-метоксихинолина други редокс пар може да потиче од оксидације метокси-групе или оксидације атома азота хинолинског прстена, док је код 1-бензил-2-фераценил-2,3-дихидрохинолин-4(1H)-они други редокс пар највероватније последица трансфера електрона са атома азота на аноду.

Рад 2.2.3. Овај рад приказује једну од многобројних синтетичких примена Манихових база – 3-(ариламино)-1-фераценилпропан-1-она, синтетисаних у нашој лабораторији. У овом истраживању адицијом поменутих Манихових база на фенил-изоцијанат успешно је синтетисана серија 1,3-кетоуреа са фероценским језгром у високим приносима (до 99%). Поступак је подразумевао озрачивање смеше реактаната у улразвучном купатилу на собној температури у одсуству растварача као и катализатора. Сва једињења су спектроскопски окарактерисана, а њихова структура је и додатно потврђена рендгенструктурном анализом три производа. Електрохемијске особине су испитане цикличном волтаметријом при чему су добијени резултати указали на присуство једног добро дефинисаног редокс пара који је додељен фероценској јединици. Код свих производа овај редокс пар се јавља на сличним потенцијалима који су на нешто вишим вредностима (око 200 mV) од потенцијала несупституисаног фероцена.

Рад 2.2.4. Овај рад се бави реакцијом диполарне циклоадиције N,N' -цикличних азометинимина и акрилоилферацена. Овом методом је синтетисана серија потпуно нових 5-супституисаних 6-фераценоилтетрахидропиразоло[1,2-*a*]пиразол-1(5H)-она. У оквиру овог рада, одрађена је комплетна оптимизација реакције, као и спектроскопска и електрохемијска карактеризација производа. Три циклоадукта су била прикладна за рендгенструктурну анализу, те је детаљно анализирана структура ових једињења на основу добијених кристала. Испитивана је и антибактеријска активност за синтетисана једињења.

Рад 2.2.5. У раду је описана *one pot* синтеза фероценских деривата тиазолилпиразола. Добијена једињења су окарактерисана спектроскопским и електрохемијским методама, а одрађена је и рендгенструктурна анализа за пар једињења. Електрохемијски резултати су показали да се одвија квази-реверзибилан једноелектронски процес у области позитивних потенцијала у односу на ферацен. Одрађена су и испитивања антимикробне активности добијених једињења. Синтетисани фероценски деривати су показали умерену антимикробну активност, при чему су нешто бољи резултати код антибактеријске активности добијени у односу на Грам-негативне бактерије, а код антифунгалне активности у односу на гљивицу *Candida albicans*.

Рад 2.2.6. 3-Ариламино-1-фераценилпропан-1-оли су се до сада показали као сјајни прекурсори за синтезу разних хетероцикличних једињења. У овом раду, описана је метода којом су од поменутих једињења добијени фероценски деривати 1,3-тиазинан-2-

имина. Ова синтеза се одвија у два корака. У првом су од различитих 3-ариламино-1-фераценилпропан-1-ола и фенил-изотиоцијаната при дејству ултразвучних таласа добијене одговарајуће β -хидрокситиоуре које су у другом кораку дале цикличне производе. Сва једињења су структурно охарактерисана, а за један производ је одрађена и кристалографска анализа.

Рад 2.2.7. Кноевенагеловом кондензацијом фераценил-тиазолидиона са алдехидима је синтетисана серија нових 5-арилиден-2-фераценил-1,3-тиазолидин-4-она. Одрађена је комплетна спектроскопска и електрохемијска анализа, као и рендгенструктурна анализа за један производ. Електрохемијска испитивања су указала на присуство два оксидациона и два редукциона таласа који одговарају једном реверзибилном редокс пару и одређеном квази-реверзибилном процесу. Испитивања *in vitro* антибактеријске и антифугалне активности показала су да новосинтетисана једињења имају изражен ефекат инхибиције на Грам-негативне и Грам-позитивне сојеве бактерија као и на тестиране гљивице. Процена антиоксидативне активности указују на могућност примене фераценских деривата као нових антиоксидативних агенаса.

Рад 2.2.8. У овом раду је приказана синтеза нових атропоизомерних шесточланих цикличних уреа полазећи од *ortho*-супституисаних 3-ариламино-1-фераценилпропан-1-ола. Ова једињења су добијена у реакцији фенил-изотиоцијаната и 1,3-аминопропанола уз накнадну циклизацију у присуству сирћетне киселине. Код добијених једињења долази до појаве атропоизомерије. Два атропоизомера добијена полазећи од 3-((2-(*tert*-бутил)фенил)амино)-1-фераценилпропан-1-ола су успешно изолована и подвргнута рендгенструктурној анализи, након чега су структурне особине ових изомера упоређиване и детаљно анализиране. Утврђено је да ова два изомера, иако прилично слична по конформацији и геометријским параметрима, формирају различите кристалне решетке.

1.4. Приказ радова из категорије М23

Рад 2.3.1. Реакцијом [3+2] диполарне циклоадиције винил-кетона и азометин-илида добијена је серија супституисаних деривата пиролидина. Реакција тече под благим реакционим условима дајући потенцијално биоактивне производе у добним приносима (до 88%). На основу детаљне структурне карактеризације и претпостављеног механизма циклоадиције може се закључити да су сви производи добијени реакцијом која се одвија по *endo*-механизму. Такође, треба истаћи да производи који садрже ацетил-группу подлежу изомеризацији, што је потврђено праћењем кинетике реакције и DFT анализом.

Г. Цитираност

Према бази Scopus, од укупно 13 радова др Јоване Бугариновић, 10 радова је цитирано 29 пут, не рачунајући аутоцитате, док Хетероцитатни Хиршов (*h*) индекс износи 5.

Списак цитата:

Рад 2.1.1. I. Damljanović, D. Stevanović, A. Pejović, D. Ilić, M. Živković, J. Jovanović, M. Vukićević, G. A. Bogdanović, N. S. Radulović, R. D. Vukićević, „The palladium(II) complex of *N,N*-diethyl-1-ferrocenyl-3-thiabutanamine: synthesis, solution and solid state structure and catalytic activity in Suzuki-Miyaura reaction“, *RSC Adv.* 4 (2014) 43792-43799.

DOI: 10.1039/c4ra08140d; **ISSN:** 2046-2069 (**M21**, IF = 3,840 за 2014. годину; 33/157; област: Chemistry, Multidisciplinary)

Број хетероцитата: 1

Цитиран је у:

1. Mahboubeh Nabavinia, Baishali Kanjilal, Alexander Hesketh, Philip Wall, Alireza Shirazi Amin, Peter Kerns, Joseph F. Stanzione III, Steven Suib, Fujian Liu, Iman Noshadi, „One-Pot Aqueous and Template-Free Synthesis of Mesoporous Polymeric Resins“, *Catalysts.* **9** (2019) 782. DOI: 10.3390/catal9090782; ISSN: 2073-4344.

Рад 2.1.2. J. P. Bugarinović, M. S. Pešić, A. Minić, J. Katanić, D. Ilić-Komatina, A. Pejović, V. Mihailović, D. Stevanović, B. Nastasijević, I. Damljanović, „Ferrocene-containing tetrahydropyrazolopyrazolones: Antioxidant and antimicrobial activity“ *J. Inorg. Biochem.* **189** (2018) 134-142.
DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2018.09.015; ISSN: 0162-0134 (M21, IF = 3,063 за 2017. годину; 10/45; област: Chemistry, Inorganic and Nuclear)

Број хетероцитата: 4

Цитиран је у:

1. Leila Tabrizi, Thi Le Anh Nguyen, Hoang Dieu Thao Tran, Minh Quan Pham, Duy Quang Dao, „Antioxidant and Anticancer Properties of Functionalized Ferrocene with Hydroxycinnamate Derivatives-An Integrated Experimental and Theoretical Study“, *J. Chem. Inf. Model.* **60** (2020) 12, 6185. DOI:10.1021/acs.jcim.0c00730; ISSN:1549-9596
2. Jianwei Xu, Yongqiang Yang, Huricha Baigude, Haiying Zhao, „New ferrocene – triazole derivatives for multisignaling detection of Cu²⁺ in aqueous medium and their antibacterial activity“, *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* **229** (2020) 117880. DOI:10.1016/j.saa.2019.117880; ISSN:1386-1425.
3. S. Saha, D. Pal. *Pyrazole and its derivatives, preparation, sar and uses as antioxidative agent*. In Dilipkumar Pal. *Pyrazole: Preparation and Uses*. **2020** Nova Science Publishers, Inc. ISBN: 978-1-53618-250-7
4. Beatrice S. Ludwig, Joao D. G. Correia, Fritz E. Kuehn, „Ferrocene derivatives as anti-infective agents“, *Coord. Chem. Rev.* **396** (2019) 22. DOI:10.1016/j.ccr.2019.06.004; ISSN:0010-8545.

Рад 2.1.4. M. Pešić, J. Bugarinović, A. Minić, S. Novaković, G. A. Bogdanović, A. Todosijević, D. Stevanović, I. Damljanović, „Electrochemical characterization and estimation of DNA-binding capacity of a series of novel ferrocene derivatives“, *Bioelectrochemistry* **138** (2020) 107412.
DOI: 10.1016/j.bioelechem.2019.107412; ISSN: 1567-5394 (M21, IF = 4,722 за 2019. годину; 8/27; област: Electrochemistry)

Број хетероцитата: 2

Цитиран је у:

1. Manish Rana, Rizwan Arif, Faez Iqbal Khan, Vikas Maurya, Raja Singh, Md Imam Faizan, Shama Yasmeen, Sajad Hussain Dar, Raquib Alam, Ankita Sahu, Tanveer Ahmad, Rahisuddin, „Pyrazoline analogs as potential anticancer agents and their apoptosis, molecular docking, MD simulation, DNA binding and antioxidant studies“, *Bioorg. Chem.* **108** (2021) 104665. DOI:10.1016/j.bioorg.2021.104665; ISSN: 0045-2068.
2. Dominika Janiszek, Monika M. Karpinska, Andrzej Niewiadomy, Anita Kosmider, Agnieszka Girstun, Hanna Elzanowska, Paweł J. Kulesza, „Differences in

electrochemical response of prospective anticancer drugs IPBD and Cl-IPBD, doxorubicin and Vitamin C at plasmid modified glassy carbon”, *Bioelectrochemistry* **137** (2021) 107682. DOI:[10.1016/j.bioelechem.2020.107682](https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2020.107682); ISSN:1567-5394

- Рад 2.2.1. **J. P. Jovanović**, G. A. Bogdanović, I. Damljanović, „Acid-Catalyzed [3+2] Cycloaddition of Enones with Azomethine Imines for Easy Access to Tetrahydropyrazolopyrazolones“, *Synlett*, **28** (2017) 664.
DOI: [10.1055/s-0036-1588678](https://doi.org/10.1055/s-0036-1588678); ISSN: 0936-5214 (M22, IF = 2,323 за 2015. годину; 27/59; област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 2

Цитиран је у:

1. Alexey Y. Barkov, Nikolay S. Zimnitskiy, Igor B. Kutyashev, Vladislav Y. Korotaev, Vyacheslav Y. Sosnovskikh, „Highly stereoselective [3+2]-cycloaddition reaction of stabilised N,N'-cyclic azomethine imines with 3-nitro-2-phenyl-2H-chromenes: Synthesis of tetrahydrochromeno[4,3-*c*]pyrazolo[1,2-*a*]pyrazol-11-ones“, *Tetrahedron Lett.* **58** (2017) 3989. DOI:[10.1016/j.tetlet.2017.09.015](https://doi.org/10.1016/j.tetlet.2017.09.015); ISSN:0040-4039
2. A. R. Gataullina, R. R. Gataullin, „Axial Chiral Metal Complexes, Carbo- and Heterocycles: Modern Synthesis Strategies and Examples of the Effect of Atropoisomerism on the Structure of Reaction Products“, *Russ. J. Gen. Chem.* **90** (2020) 1255. DOI:[10.1134/s1070363220070130](https://doi.org/10.1134/s1070363220070130); ISSN:1070-3632

- Рад 2.2.2. A. Pejović, I. Damljanović, D. Stevanović, A. Minić, **J. P. Jovanović**, V. Mihailović, J. Katanić, G. A. Bogdanović, „Synthesis, characterization and antimicrobial activity of novel ferrocene containing quinolines: 2-ferrocenyl-4-methoxyquinolines, 1-benzyl-2-ferrocenyl-2,3-dihydroquinolin-4(1*H*)-ones and 1-benzyl-2-ferrocenylquinolin-4(1*H*)-ones“, *J. Organomet. Chem.* **846** (2017) 6-17.
DOI: [10.1016/j.jorgancchem.2017.05.051](https://doi.org/10.1016/j.jorgancchem.2017.05.051); ISSN: 0022-328X (M22, IF = 2,336 за 2015. годину; 26/59; област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 3

Цитиран је у:

1. Rukhsana Tabassum, Muhammad Ashfaq, Hiroyuki Oku, „Recent Advances in Transition Metal Free Synthetic Protocols for Quinoline Derivatives“, *Curr. Org. Chem.* **24** (2020) 16, 1815. DOI:[10.2174/1385272824999200616122557](https://doi.org/10.2174/1385272824999200616122557); ISSN:1385-2728
2. Rocio Paucar, Ruben Martin-Escalano, Elsa Moreno-Viguri, Nuria Cirauqui, Carlos Rangel Rodrigues, Clotilde Marin, Manuel Sanchez-Moreno, Silvia Perez-Silanes, Mauro Ravera, Elisabetta Gabano, „A step towards development of promising trypanocidal agents: Synthesis, characterization and in vitro biological evaluation of ferrocenyl Mannich base-type derivatives“, *Eur. J. Med. Chem.* **163** (2019) 569. DOI:[10.1016/j.ejmec.2018.12.005](https://doi.org/10.1016/j.ejmec.2018.12.005); ISSN:0223-5234
3. Amandeep Singh, Isha Lumb, Vishu Mehra, Vipan Kumar, „Ferrocene-appended pharmacophores: an exciting approach for modulating the biological potential of organic scaffolds“, *Dalton Trans.* **48** (2019) 9, 3146. DOI:[10.1039/c9dt90027f](https://doi.org/10.1039/c9dt90027f); ISSN:1477-9226

- Рад 2.2.3. A. Minić, **J. P. Jovanović**, G. A. Bogdanović, A. Pejović, N. Radulović, I. Damljanović, D. Stevanović, „Synthesis, structural and electrochemical

characterization of novel 1,3-ketoureas bearing a ferrocenyl group“, *Polyhedron* **141** (2018) 343-351.

DOI: [10.1016/j.poly.2017.12.018](https://doi.org/10.1016/j.poly.2017.12.018); **ISSN:** 0277-5387 (**M22**, IF = 2,067 за 2017. годину; 18/45; област: Chemistry, Inorganic and Nuclear)
Број хетероцитата: 1

Цитиран у:

1. Ezhumalai David, Kamini Mishra, Krishnan Thirumoorthy, Nallasamy Palanisami, „Aggregation induced emission (AIE)-active N-arylated ferrocenyl pyrazole-based push-pull chromophores: Structural, photophysical, theoretical and effect of substitution on second-order non-linear optical properties“, *Appl. Organomet. Chem.* **35** (2021) 3, 6138. **DOI:**[10.1002/aoc.6138](https://doi.org/10.1002/aoc.6138) **ISSN:**0268-2605

Рад 2.2.4.

J. P. Jovanović, S. B. Novaković, G. A. Bogdanović, A. Minić, A. Pejović, J. Katanić, V. Mihailović, B. Nastasijević, D. Stevanović, I. Damljanović, „Acryloylferrocene as a convenient precursor of tetrahydropyrazolopyrazolones: [3+2] cycloaddition with *N,N'*-Cyclic azomethine imines“, *J. Organomet. Chem.* **860** (2018) 85-97.

DOI: [10.1016/j.jorgancchem.2018.02.016](https://doi.org/10.1016/j.jorgancchem.2018.02.016); **ISSN:** 0022-328X (**M22**, IF = 2,184 за 2016. годину; 27/59; област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 2

Цитиран је у:

1. Wensheng Zhang, Wenjing Xu, Chunyu Ma, Yan Li, „Synthesis of ferrocene-based polysubstituted pyrrolidines“, *Chem Heterocycl Compd (NY)* **55** (2019) 10, 939. **DOI:**[10.1007/s10593-019-02560-z](https://doi.org/10.1007/s10593-019-02560-z); **ISSN:**0009-3122
2. Muhammad Usman, Li Wang, Haojie Yu, Fazal Haq, Ruixue Liang, Raja Summe Ullah, Amin Khan, Ahsan Nazir, Tarig Elshaarani, Kaleem-ur-Rehman Naveed, „Synthesis, anti-migration properties and burning rate catalytic properties of ferrocene-based compounds“, *Inorganica Chim. Acta.* **495** (2019) 118958. **DOI:**[10.1016/j.ica.2019.118958](https://doi.org/10.1016/j.ica.2019.118958); **ISSN:**0020-1693

Рад 2.2.5.

A. Pejović, A. Minić, **J. Bugarinović**, M. Pešić, I. Damljanović, D. Stevanović, V. Mihailović, J. Katanić, G. A. Bogdanović, „Synthesis, characterization and antimicrobial activity of novel 3-ferrocenyl-2-pyrazolyl-1,3-thiazolidin-4-ones“, *Polyhedron* **155** (2018) 382-389.

DOI: [10.1016/j.poly.2018.08.071](https://doi.org/10.1016/j.poly.2018.08.071); **ISSN:** 0277-5387 (**M22**, IF = 2,284 за 2018. годину; 19/45; област: Chemistry, Inorganic and Nuclear)

Број хетероцитата: 7

Цитиран је у:

1. Matthew Allison, Pablo Carames-Mendez, Christopher M. Pask, Roger M. Phillips, Rianne M. Lord, Patrick C. McGowan, „Bis(bipyridine)ruthenium(II) Ferrocenyl β-Diketonate Complexes: Exhibiting Nanomolar Potency against Human Cancer Cell Lines“, *Chem. Eur. J.* **27** (2021) 11, 3737. **DOI:**[10.1002/chem.202004024](https://doi.org/10.1002/chem.202004024); **ISSN:**0947-6539
2. N. Chopra, S. Jain, N. Aggarwal. ..Comparative in vitro anticancer study of 4-

3. Mohammad Arshad, Mohd Shoeb Khan, Shahab A. A. Nami, Syed Ishraque Ahmad, Mohd Kashif, Ansar Anjum, „Synthesis, characterization, biological, and molecular docking assessment of bioactive 1,3-thiazolidin-4-ones fused with 1-(pyrimidin-2-yl)-1H-imidazol-4-yl) moieties”, *J. Iran. Chem. Soc.* (2021). DOI:10.1007/s13738-020-02144-1; ISSN: 1735-207X (Print) 1735-2428 (Online)
4. Hana M. A. Abumelha, Ali Saeed, „Synthesis of some 5-arylidene-2-(4-acetamidophenylimino)-thiazolidin-4-one derivatives and exploring their breast anticancer activity”, *J. Heterocycl. Chem.* **57** (2020) 4, 1816. DOI:10.1002/jhet.3906; ISSN:1943-5193
5. Jianwei Xu, Yongqiang Yang, Huricha Baigude, Haiying Zhao, „New ferrocene – triazole derivatives for multisignaling detection of Cu²⁺ in aqueous medium and their antibacterial activity“, *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* **229** (2020) 117880. DOI:10.1016/j.saa.2019.117880; ISSN:1386-1425.
6. Asmaa H. Mohamed, Raafat M. Shaker, „An Efficient Method for the Synthesis of N-uracil-4-oxo-thiazolidines without Catalyst“, *J. Heterocyclic Chem.* **56** (2019) 8, 2099. DOI:10.1002/jhet.3589 ISSN:1943-5193
7. Mahsa Shojaei Yeganeh, Fatemeh Abbasi, Ali Reza Kazemizadeh, „Recent advances in the synthesis of ferrocene-based heterocycles by multicomponent reactions: A review“, *Curr. Org. Chem.* **22** (2018) 26, 2555. DOI:10.2174/138527282266181109102607; ISSN:1385-2728

Рад 2.2.6. A. Minić, J. P. Bugarinović, A. Pejović, D. Ilić-Komatina, G. A. Bogdanović, I. Damljanović, D. Stevanović, „Synthesis of novel ferrocene-containing 1,3-thiazinan-2-imines: One-pot reaction promoted by ultrasound irradiation“ *Tetrahedron Lett.* **59** (2018) 3499-3502.
DOI: 10.1016/j.tetlet.2018.08.029; **ISSN:** 0040-4039 (**M22**, IF = 2,193 за 2016. годину; 26/59; област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 2

Цитиран је у:

1. Yuting Liu, Jie Li, Dawei Yin. Progress of Ferrocene-Based Metal Cation Recognition Receptor. *Chinese J. Org. Chem.*, **41** (2021) 1, 158. DOI: 10.6023/cjoc202005042; ISSN: 0253-2786
2. Thabile Mabaso, Nhlanhla Gracious Shabalala, Nagaraju Kerru, Sreekantha B Jonnalagadda, „Facile Method for the Synthesis of Cyanoacrylates by Knoevenagel Condensation“, *Org. Prep. Proced. Int.* **53** (2021) 1, 18. DOI:10.1080/00304948.2020.1831894; ISSN:0030-4948

Рад 2.2.7. A. Pejović, A. Minić, J. Jovanović, M. Pešić, D. Ilić Komatina, I. Damljanović, D. Stevanović, V. Mihailović, J. Katanić, G. A. Bogdanović, „Synthesis, characterization, antioxidant and antimicrobial activity of novel 5-arylidene-2-ferrocenyl-1,3-thiazolidin-4-ones“ *J. Organomet. Chem.* **869** (2018) 1-10.
DOI: 10.1016/j.jorgancchem.2018.05.014; **ISSN:** 0022-328X (**M22**, IF = 2,184 за 2016. годину; 27/59; област: Chemistry, Organic)
Број хетероцитата: 5

Цитиран је у:

1. Mohammad Arshad, Mohd Shoeb Khan, Shahab A. A. Nami, Syed Ishraque Ahmad, Mohd Kashif, Ansar Anjum, „Synthesis, characterization, biological, and molecular docking assessment of bioactive 1,3-thiazolidin-4-ones fused with 1-(pyrimidin-2-yl)-1H-imidazol-4-yl) moieties”, *J. Iran. Chem. Soc.*

- (2021). DOI:10.1007/s13738-020-02144-1; ISSN: 1735-207X (Print) 1735-2428 (Online)
2. Hana M. A. Abumelha, Ali Saeed, „Synthesis of some 5-arylidene-2-(4-acetamidophenylimino)-thiazolidin-4-one derivatives and exploring their breast anticancer activity”, *J. Heterocycl. Chem.* **57** (2020) 4, 1816 DOI:10.1002/jhet.3906 ISSN:1943-5193
 3. Ali Hasnaoui, Ismail Hdoufane, Abderrahim Alahyane, Abdallah Nayad, Driss Cherqaoui, Mustapha Ait Ali, Larbi El Firdoussi, „Di- μ -oxidovanadium(V) di-nuclear complexes: Synthesis, X-ray, DFT modeling, Hirshfeld surface analysis and antioxidant activity”, *Inorganica Chim. Acta* **501** (2020) 119276. DOI:10.1016/j.ica.2019.119276; ISSN:0020-1693
 4. G. Neelima, K. Lakshmi, K Sesha Maheswaramma, „Development of novel pyrazolones by using SiO₂/ZnCl₂ – green approach”, *J. Chem. Sci.* **131** (2019), 105. DOI:10.1007/s12039-019-1679-5; ISSN: 0974-3626 (print), 0973-7103 (online)
 5. Asmaa H. Mohamed, Raafat M. Shaker, „An Efficient Method for the Synthesis of N-uracil-4-oxo-thiazolidines without Catalyst“, *J. Heterocyclic Chem.* **56** (2019) 8, 2099. DOI:10.1002/jhet.3589 ISSN:1943-5193

Д. Мишљење комисије

Комисија је једногласно оценила научне резултате др Јоване Бугариновић као значајан допринос органској и органометалној хемији. Истраживања др Јоване Бугариновић су фокусирана на развој нових метода за синтезу једињења која садрже два значајна структурна фрагмента хетероциклични прстен или фероценско језгро. Једињења синтетисана у оквиру ових истраживања имају велики потенцијал у контексту показивања различитих биолошких активности, а нека од њих се могу користити и као лиганди за комплексирање са различитим металима. Стога ова испитивања могу имати велики значај и у медицинској хемији, те могу допринети синтези нових једињења која ће имати потенцијалну примену у клиничкој пракси.

Др Јована Бугариновић је објавила укупно тринаест научних радова (од којих је на три први аутор) у часописима међународног значаја (четири из категорије M21, осам из категорије M22 и један из категорије M23), један рад у домаћем часопису, осам саопштења са међународних скупова, осам саопштења са националних скупова, а одржала је и једно предавање по позиву на међународној конференцији. На основу увида у научни опус кандидата комисија је закључила да су научни радови др Јоване Бугариновић из области хемије и резултат су оригиналног научног рада. Укупна вредност M фактора за до сада постигнуте резултате износи **88,3**, док је нормирана вредност **73,03**. Осим научних резултата који не подлежу нормирању јер је $n \leq 7$, остали радови су нормирани применом формуле $K/(1+0,2(n-7))$, $n > 7$. Укупна вредност имакт фактора објављених научних радова је **34,761**.

Имајући у виду целокупне научне резултате др Јоване Бугариновић, њену научну компетентност за избор у звање научни сарадник карактеришу следеће вредности индикатора:

Ознака резултата	Укупан број радова	Вредност индикатора	Укупна вредност (нормирано)
M71	1	6	6
M21	4	8	32 (24,67)
M22	8	5	40 (32,56)
M23	1	3	3 (2,5)
M32	1	1,5	1,5
M34	8	0,5	4
M54	1	0,2	0,2
M64	8	0,2	1,6
Укупно			88,3 (73,03)

КРИТЕРИЈУМИ ЗА ИЗБОР У НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

За природно-математичке и медицинске науке

Услов	Потребан услов	Остварено (нормирано)
Укупно	16	88,3 (73,03)
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 (Обавезни 1)	10	76,5 (61,23)
M11+M12+M21+M22+M23 (Обавезни 2)	6	75 (59,73)

На основу свега изложеног може се закључити:

Б. Закључак и предлог комисије

На основу анализе приложене документације, чланови комисије су закључили да је истраживач-сарадник др Јована Бугариновић испунила све услове за избор у звање научни сарадник за научну област **Хемија**. Њени резултати представљају оригинални научни допринос истраживањима у области органске хемије. Одбранила је докторску дисертацију из области органске хемије и објавила тринаест научних радова у часописима међународног значаја, један рад у домаћем часопису, већи број саопштења на конференцијама како националног, тако и међународног значаја, а одржала је и једно предавање по позиву на међународној конференцији. Укупна вредност М фактора за до сада постигнуте резултате износи **88,3**, док је нормирана вредност **73,03**. Укупна вредност имакт фактора објављених научних радова је **34,761**. Према бази Scopus, од укупно 13 радова др Јоване Бугариновић, 10 радова је цитирано **29** пута, не рачунајући аутоцитате, док Хетероцитатни Хиршов (*h*) индекс износи **5**.

Такође, др Јована Бугариновић је поред рада на националном пројекту основних истраживања (бр. 172034), била ангажована и на једном међународном пројекту (SCOPES бр. IZ74ZO_160515), и тренутно је истраживач на једном билатералном пројекту са републиком Словенијом. Сарађује са колегама из различитих научних институција у Србији, као и у иностранству, о чему говоре објављени радови и учешће на међународним и билатералним пројектима. Показала је изузетан смисао и за педагошки рад, изводећи вежбе на неколико предмета на студијама хемије, Природно-математичког факултета у Крагујевцу. Такође, показује висок ниво самосталности у истраживачким радом и сталну жељу за усавршавањем и стицањем нових знања.

На основу претходно изнетих чињеница, а у складу са **Законом о научноистраживачкој делатности**, можемо закључити да је др Јована Бугариновић испунила све услове за избор у звање научни сарадник за научну област Хемија. Са задовољством предлажемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да прихвати предлог за избор кандидата др Јоване Бугариновић у научно звање **научни сарадник** и упути га надлежној комисији Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у даљу процедуру.

У Крагујевцу и
Косовској Митровици
22. 03. 2021. године

КОМИСИЈА

Милан Јоксовић

-
1. Др **Милан Јоксовић**, редовни професор
(председник комисије)
Природно-математички факултет,
Универзитет у Крагујевцу
Ујса научна област: Органска хемија

Дамљановић Иван

-
2. Др **Иван Дамљановић**, доцент
Природно-математички факултет,
Универзитет у Крагујевцу
Ујса научна област: Органска хемија и настава
хемије

Данијела Илић Коматина

-
3. Др **Данијела Илић Коматина**, ванредни професор
Факултет техничких наука у Косовској Митровици,
Универзитет у Приштини
Ујса научна област: Органска хемија и биохемија