

Штампарија  
Др Живадин

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ  
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

ПРИМЉЕНО: 05.09.2019.			
Орг. јед.	Број	ПРИЛОГ	ВРЕДНОС
03	470/4	-	-

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу одржаној 28.08.2019. године (одлука број: 440/XVI-2) одређени смо у Комисију за писање извештаја о испуњености услова др **Ненада Јанковића** за стицање звања *виши научни сарадник*, за научну област Хемија. На основу приложене документације о научно-истраживачком раду кандидата, сагласно критеријумима за стицање научних звања, утврђеним *Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача* Министарства просвете, науке и технолошког развоја („Службени гласник РС”, бр. 24/2016 и 21/2017), а у складу са **Законом о науци и истраживањима** („Службени гласник РС”, бр. 49/2019), подносимо Наставно-научном већу следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### I Биографија

Др Ненад Јанковић је рођен 31.10.1985. године у Крагујевцу. Основну школу завршио је у Горњој Трнави, а Средњу Техничку школу завршио је у Тополи као ђак генерације. Високу технолошку школу струковних студија-Аранђеловац уписао је 2005. године, а дипломирао је 2008. године. На Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу, група хемија, смер истраживање и развој уписао се академске 2008/09, а дипломирао је јула 2011. године са просечном оценом 8,89. Мастер академске студије уписао је академске 2011/12 године, а дипломирао је септембра 2012. године са просечном оценом 10,00. Добитник је награде која се додељује најбољем мастер студенту на Природно-математичком факултету у Крагујевцу за академску 2011/2012. Докторске академске студије, смер Органска хемија, уписао је на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, академске 2012/2013. године, под менторством проф. др Зорице Бугарчић, редовног професора Природно-математичког факултета у Крагујевцу. Докторску дисертацију под насловом „**Експериментално и теоријско испитивање механизма настајања фенилселено-етара из неких терпенских алкохола**” одбранио је 10.07.2015. године на Природно-математичком факултету у Крагујевцу.

У периоду од 17.01.2013. до 27.08.2015. године Ненад Јанковић је радио као истраживач-приправник, затим од 27.08.2015. до 06.07.2016. године као истраживач-сарадник и од 06.07.2016. године као научни сарадник на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (НИО-Природно-математички факултет, Крагујевац):

Пројекат број: 172011 „Испитивање механизма реакција комплекса јона прелазних метала са биолошки значајним молекулима” (почетак ангажовања од 2013-; руководилац проф. др Живадин Д. Бугарчић, а од 2017. године проф. др Зорица Бугарчић).

До сада је објавио 22 научна рада у познатим часописима од међународног значаја, и то: три (3) рада из категорије **M21a**, десет (10) радова из категорије **M21**, седам (7) радова из категорије **M22** и два (2) рада из категорије **M23**, једанаест (11) саопштења на међународним научним конференцијама штампана у изводу (**M34**), једно предавање по позиву штампано у изводу (**M32**) и девет (9) саопштења на националним научним конференцијама штампана у изводу (**M64**).

Др Ненад Јанковић активно је учествовао у раду са студентима и до сада је водио вежбе из предмета Органска хемија 1, Рачунари у хемији 1 и Молекулско моделирање 1 у Институту за хемију, Природно-математичког факултета у Крагујевцу. Квалитет извођења наставе као и педагошки рад су му високо оцењени (4,86 на скали 1 до 5) од стране студената. Активно учествује у раду Регионалног центра за таленте-Крагујевац. Добитник је стипендије *Green-Tech WB Project Erasmus Mundus* за постдокторско усавршавање. Ментор је једне докторске дисертације, чија одбрана је планирана у 2020-ој години. Постдокторско усавршавање у трајању од 10 месеци завршио је 2017/18 у групи професора *Lopez*-а (Универзитет у Вигу, Шпанија), где са бавио проучавањем реакција, које су катализоване златом(I) и/или златом(III). Након постдокторског усавршавања наставио је сарадњу са професором *Lopez*-ом и постао је члан његове истраживачке групе. Након повратка наставио је да се бави истраживањима у области златне катализе. Од 2019. године постао је *Bentham Science Ambassador*. Оформио је истраживачку групу са професором Миланом Вранешом, која тренутно броји девет истраживача.

Др Ненад Јанковић активно се бави научно-истраживачким радом у области експерименталне органске и биоорганске хемије, као и компјутерске хемије. У свим својим синтезама током оптимизације реакционих услова главни акценат стаља на еколошку одрживост у хемијском процесу. Превасходно се бави синтезом фармакофора, које садрже у структури : тетрахидропиримидин, хиноксалин, бензоксазин, Мелдрумову, барбитурну или тиобарбитурну киселину. Такође, поменута једињења структурно прилагођава и користи као лиганде за синтезу комплекса бакра, паладијума, злата или рутенијума. Фармаколошко-биолошки потенцијал и механизме дејства једињења испитује у сарадњи са Институтом за онкологију и радиологију Србије. Други део својим истраживања усмерио је ка органоселенској хемији, синтези биокомпатибилних јонских течности и њиховој потенцијалној употреби.

## II Библиографија

*Сви научни радови, као и саопштења са домаћих и међународних конференција др Ненада Јанковића, а који подлежу оцењивању за избор у звање виши научни сарадник публиковани су након Одлуке о утврђивању предлога за стицање звања научни сарадник Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу од 18.11.2015. године број 1110/V-1 (Доказ дат у Прилогу).*

### Научни радови публиковани у међународним часописима изузетних вредности (M21a)

1.\* Jelena Petronijević, Zorica Bugarčić, Goran A. Bogdanović, Srdan Stefanović and **Nenad Janković**, *An enolate ion as a synthon in biocatalytic synthesis of 3,4-dihydro-2(1H)-quinoxalines and 3,4-dihydro-1,4-benzoxazin-2-ones: lemon juice as an alternative to hazardous solvents and catalysts*, *Green Chemistry*, 2017, 19, 707-715.

**M21a** IF = 9,125, 1/35 (2016), област: Green & Sustainable Science & Technology

doi : 10.1039/C6GC02893D

ISSN: 1463-9262

Број цитата: 11

---

\* Након избора у звање научни сарадник

2.\* **Nenad Janković**, Srđan Stefanović, Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, Sladana B. Novaković, Goran A. Bogdanović, Jovana Muškinja, Milan Vraneš, Zoran Ratković and Zorica Bugarčić, *Water-tuned tautomer-selective tandem synthesis of the 5,6-Dihydropyrimidin-4(3H)-ones, driven under the umbrella of sustainable chemistry*, ACS Sustainable Chemistry and Engineering 2018, 6 (10), 13358–13366.

**M21a** IF = 6,970, 9/138 (2018), област: Engineering, Chemical

doi: 10.1021/acssuschemeng.8b03127

ISSN: 2168-0485

Број цитата: 0

3.\* Milan Vranes, Jovana Panić, Aleksandar Tot, Sergej Ostojic, Dragana Četojević-Simin, **Nenad Janković**, Slobodan Gadzuric, *Synthesis and thermophysical characterization of new biologically friendly argmatine-based ionic liquids and salts by experimental and computational approach*, ACS Sustainable Chemistry and Engineering 2019, 7, 10773-10783.

**M21a** IF = 6,970, 9/138 (2018), област: Engineering, Chemical

doi:10.1021/acssuschemeng.9b01515

ISSN: 2168-0485

Број цитата: 0

#### Научни радови публиковани у врхунским часописима међународног значаја (M21)

4. Zorica M. Bugarčić, Vera M. Divac, Marina D. Kostić, **Nenad. Ž. Janković**, Frank W. Heinemann, Niko S. Radulović, Zorica Z. Stojanović-Radić, *Synthesis, crystal and solution structures and antimicrobial screening of palladium(II) complexes with 2-(phenylselanylmethyl)oxolane and 2-(phenylselanylmethyl)oxane as ligands*, Journal of Inorganic Biochemistry 2015, 143, 9–19.

**M21** IF = 3,444, 8/45 (2014), област: Chemistry, Inorganic & Nuclear

doi: 10.1016/j.jinorgbio.2014.11.002

ISSN: 0162-0134

Број цитата: 5

5.\* **Nenad Janković**, Jovana Muškinja, Zoran Ratković, Zorica Bugarčić, Branislav Ranković, Marijana Kosanić, Srđan Stefanović, *Solvent-free synthesis of novel vaillidene derivatives of Meldrum's acid: biological evaluation, DNA and BSA binding study*, RSC Advances, 2016, 6, 39452-39459. (публикован 13.04.2016. године)

**M21** IF = 3,840, 33/157 (2014), област: Chemistry, Multidisciplinary

doi: 10.1039/C6RA07711K

ISSN: 2046-2069

Број цитата: 8

6.\* Nenad Joksimović, Dejan Baskić, Suzana Popović, Milan Zarić, Marijana Kosanić, Branislav Ranković, Tatjana Stanojković, Sladjana B. Novaković, Goran Davidović, Zorica Bugarčić, **Nenad Janković**, *Synthesis, characterization, biological activity, DNA and BSA binding study: novel copper(II) complexes with 2-hydroxy-4-aryl-4-oxo-2-butenate*, Dalton Transactions 2016, 45(38), 15067 – 15077. (публикован 15.08.2016. године)

**M21** IF = 4,177, 10/46 (2015), област: Chemistry, Inorganic & Nuclear

---

\* Након избора у звање научни сарадник

doi: 10.1039/C6DT02257J

ISSN: 1477-9226

Број цитата: 11

7.\* Adrijana Burmudzija, Zoran Ratković, Jovana Muškinja, **Nenad Janković**, Branislav Ranković, Marijana Kosanić and Snežana Đorđević, *Ferrocenyl based pyrazoline derivatives with vanillic core: synthesis and investigation of their biological properties*, RSC Advances, 2016, 6, 91420- 91430. (публикован 16.09.2016. године)

**M21** IF = 3,840, 33/157 (2014), област: Chemistry, Multidisciplinary

doi: 10.1039/C6RA18977F

ISSN: 2046-2069

Број цитата: 9

8.\* Jovana Trifunović Ristovski, **Nenad Janković**, Vladan Borčić, Sankalp Jain, Zorica M. Bugarčić, Momir Mikov, *Evaluation of antimicrobial activity and retention behavior of newly synthesized vanilidene derivatives of Meldrum's acids using QSRR approach*, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 2018, 155, 42-49.

**M21** IF = 3,255, 70/257 (2016), област: Pharmacology & Pharmacy

doi: 10.1016/j.jpba.2018.03.038

ISSN: 0731-7085

Број цитата: 0

9.\* Marijana Gavrilović, **Nenad Janković**, Ljubinka Joksović, Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, Zorica Bugarčić, *Water ultrasound-assisted oxidation of 2-oxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidines and benzylic acid salts*, Environmental Chemistry Letters, 2018, 16(4), 1501-1506.

**M21** IF = 4,617, 42/250 (2018), област: Environmental Sciences

doi: 10.1007/s10311-018-0766-z

ISSN: 1610-3653

Број цитата: 0

10.\* Milan Vraneš, Aleksandar Tot, **Nenad Janković** and Slobodan Gadžurić, *What is the taste of vitamin-based ionic liquids?* Journal of Molecular Liquids, 2019, 276, 902-909.

**M21** IF = 4,561, 42/148 (2018), област: Chemistry, Physical

doi: 10.1016/j.molliq.2018.12.085

ISSN: 0167-7322

Број цитата: 0

11.\* **Nenad Janković**, Jovana Trifunović, Milan Vraneš, Aleksandar Tot, Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, Tatjana Stanojković, Marija Đorđić Crnogorac, Nina Petrović, Ivana Boljević, Ivana Z. Matić, Goran A. Bogdanović, Momir Mikov, Zorica Bugarčić, *Discovery of the Biginelli hybrids as novel caspase-9 activators in apoptotic machines: lipophilicity, molecular docking study, influence on angiogenesis gene and miR-21 expression levels*, Bioorganic Chemistry, 2019, 86, 569-582.

**M21** IF = 3,929, 13/57 (2017), област: Chemistry, Organic

doi: 10.1016/j.bioorg.2019.02.026

ISSN: 0045-2068

Број цитата: 0

---

\* Након избора у звање научни сарадник

12.\* Nenad Joksimović, Jelena Petronijević, **Nenad Janković**, Dejan Baskić, Suzana Popović, Danijela Todorović, Sanja Matić, Goran A. Bogdanović, Milan Vraneš, Aleksandar Tot, Zorica Bugarčić, *Synthesis, characterization, anticancer evaluation and mechanisms of cytotoxic activity of novel 3-hydroxy-3-pyrrolin-2-ones bearing thenoyl fragment: DNA, BSA interactions and molecular docking study*, Bioorganic Chemistry, 2019, 88, 102954.

M21 IF = 3,929, 13/57 (2017), област: Chemistry, Organic

doi: 10.1016/j.bioorg.2019.102954

ISSN: 0045-2068

Број цитата: 0

13.\* Aleksandar Arsenijević, Jelena Milovanović, Bojana Stojanović, Dragana Djordjević, Ivan Stanojević, **Nenad Janković**, Danilo Vojvodić, Nebojsa Arsenijević, Miodrag L. Lukić and Marija Milovanović, *Gal-3 deficiency suppresses *Novosphingobium aromaticivorans* Inflammasome activation and IL-17 driven autoimmune cholangitis in mice*, Frontiers in Immunology 2019, 10, 1309.

M21 IF = 5,511, 30/155 (2017), област: Immunology

doi: 10.3389/fimmu.2019.01309

ISSN: 1664-3224

Број цитата: 0

#### Научни радови публиковани у истакнутим часописима међународног значаја (M22)

14. Marina D. Rvović, Vera M. Divac, **Nenad Ž. Janković**, Zorica M. Bugarčić, *Cyclization of some terpenic alcohols by phenylselenoetherification reaction*, Monatshefte für Chemie Chemical Monthly 2013, 144(8), 1227–1231.

M22 IF = 1,629, 63/152 (2012), област: Chemistry, Multidisciplinary

doi: 10.1007/s00706-013-1006-7

ISSN: 0026-9247

Број цитата: 16

15. **Nenad Janković**, Svetlana Marković, Zorica Bugarčić, *DFT study of the mechanism of the phenylselenoetherification reaction of linalool*, Monatshefte für Chemie Chemical Monthly 2014, 145, 1287–1296.

M22 IF = 1,629, 63/152 (2012), област: Chemistry, Multidisciplinary

doi: 10.1007/s00706-014-1226-5

ISSN: 0026-9247

Број цитата: 5

16. Svetlana Marković, **Nenad Janković**, Zorica Bugarčić, *Influence of the counteranion on the phenylselenoetherification reaction of nerolidol*, Monatshefte für Chemie Chemical Monthly, 2015, 146, 275–282.

M22 IF = 1,347, 78/148 (2013), област: Chemistry, Multidisciplinary

doi: 10.1007/s00706-014-1361-z

ISSN: 0026-9247

Број цитата: 3

---

\* Након избора у звање научни сарадник

17.\* Jovana Muškinja, **Nenad Janković**, Zorica Ratković, Goran Bogdanović, Zorica Bugarčić, *Vanillic aldehydes for the one-pot synthesis of novel 2-oxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidines*, Molecular Diversity 2016, 20, 591-604. (публикован 08.2016. године)

doi: 10.1007/s11030-016-9658-y

M22 IF = 2,080, 68/163 (2015), област: Chemistry, Multidisciplinary

ISSN: 1381-1991

Број цитата: 8

18.\* Jelena Petronijević, **Nenad Janković**, Tatjana P. Stanojković, Nenad Joksimović, Nada Đ. Grozdanić, Milan Vraneš, Aleksandar Tot, Zorica Bugarčić, *Biological evaluation of selected 3,4-dihydro-2(1H)-quinoxalinones and 3,4-dihydro-1,4-benzoxazin-2-ones: Molecular docking study*, Archiv der Pharmazie, 2018, 351(5), 1700308.

M22 IF = 2,288, 38/59 (2017), област: Chemistry, Medicinal

doi: 10.1002/ardp.201700308

ISSN: 0365-6233

Број цитата: 0

19.\* Nenad Joksimović, **Nenad Janković**, Jelena Petronijević, Dejan Baskić, Suzana Popovic, Danijela Todorović, Milan Zarić, Olivera Klisurić, Milan Vraneš, Aleksandar Tot, Zorica Bugarčić, *Synthesis, anticancer evaluation and synergistic effects with cisplatin of novel palladium complexes: DNA, BSA interactions and molecular docking study*, Medicinal Chemistry, 2019.

M22 IF = 2,631 30/59 (2017), област: Chemistry, Medicinal

doi: 10.2174/1573406415666190128095732

ISSN: 1573-4064

Број цитата: 0

20.\* Milan Vraneš, Aleksandar Tot, Jasenka Ćosić, Snežana Papović, Jovana Panić, Slobodan Gadžurić, **Nenad Janković**, Karolina Vrandečić, *Correlation between lipophilicity of newly synthesized ionic liquids and selected Fusarium genus growth rate*, RSC Advances, 2019, 9, 19189-19196.

M22 IF = 3,049, 69/172 (2018), област: Chemistry, Multidisciplinary

doi: 10.1039/c9ra02521a

ISSN: 2046-2069

Број цитата: 0

### Научни радови публиковани у часописима међународног значаја (M23)

21. **Nenad Janković**, Zorica Bugarčić, Svetlana Marković, *Double catalytic effect of (PhNH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CuCl<sub>4</sub> in a novel, highly efficient synthesis of 2-oxo and thioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidines*, Journal of Serbian Chemical Society 2015, 80(5), 595–604.

M23 IF = 0,970, 120/163 (2015), област: Chemistry, Multidisciplinary

doi: 10.2298/JSC141028011J

ISSN: 0352-5139

Број цитата: 6

22.\* Jelena M. Petronijević, **Nenad Janković**, Zorica Bugarčić, *Synthesis of quinoxaline-based compounds and their antitumor and antiviral potentials*, Mini-Reviews in Organic Chemistry, 2018, 15(3), 220-226.

M23 IF = 1,120, 43/57 (2018), област: Chemistry, Organic

---

\* Након избора у звање научни сарадник

doi: 10.2174/1570193X14666171201143357

ISSN: 1570-193X

Број цитата: 0

**Напомена:** Научни радови под редним бројем 1-3, 5-13, 17-20 и 22 (укупно 17) су публиковани након Одлуке о утврђивању предлога за стицање звања научни сарадник Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу од 18.11.2015. године број 1110/V-1 (Доказ дат у Прилогу), и они подлежу оцењивању за избор у звање виши научни сарадник.

### Списак научних саопштења на међународним и националним конференцијама

#### Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (М34)

23. Zorica Bugarčić, **Nenad Janković**, Marina Kostić, Vera Divac, *A selective conversion of benzylic alcohols to the corresponding carbonyl compounds by means an Ag(III) and Cu(III) complexes*, 4th EuChemS chemistry congress, 2012, Prague, Czech Republic, August 26-30, Chemické Listy, 106, 1276.
24. **Nenad Janković**, Zorica Bugarčić, Aleksandar Teodorović, *Oxidative decarboxylation of some benzylic acids by Cu(III) complexes*, 8<sup>th</sup> International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, 2013, Belgrade, Republic of Serbia, June 27-29, Serbian Chemical Society, 38.
25. **Nenad Janković**, Vesna Stanojlović, Jelena Petronijević, Ninko Radenković, *The synthesis and characterization of novel 3,4-dihydroquinoxalin-2(1H)-ones*, 22<sup>nd</sup> Young Research Fellows Meeting, 2015, Paris, France, February, 4-6, PO-033.
26. Ninko Radenković, Vera Divac, Marina Kostić, **Nenad Janković**, *Synthesis of a new Pd(II) complex with 1,5,5-trimethyl-2-(phenylselanyl)-6-oxa-bicyclo[2.2.2]octane as a ligand*, 22<sup>nd</sup> Young Research Fellows Meeting, 2015, Paris, France, February, 4-6, PO-014.
- 27.\* Nenad Joksimović, Jelena Petronijević, **Nenad Janković**, Vesna Stanojlović, *BSA binding study of copper(II) complexes with 2-hydroxy-4-aryl-4-oxo-2-butenolate and their effects on apoptosis and cell cycle in A549 cell line*, 24<sup>th</sup> Young Research Fellow Meeting, 8-10 February 2017, Paris, France, PC 069.
- 28.\* Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, **Nenad Janković**, Vera Divac, *Synthesis of 3,4-dihydro-2(1H)-quinoxalinones-based potential pharmacophores in lemon juice*, 24<sup>th</sup> Young Research Fellow Meeting, 8-10 February 2017, Paris, France, PC 083.
- 29.\* Vesna Stanojlović, Nenad Joksimović, **Nenad Janković**, Zorica Bugarčić, *Synthesis, characterization and cytotoxic activity of 2-hydroxy-4-aryl-4-oxo-2-butenolate*, 24<sup>th</sup> Young Research Fellow Meeting, 8-10 February 2017, Paris, France, PC 085.
- 30.\* **Nenad Janković**, Emilija Milović, Milan Vraneš, Filip Bugarčić, *Phenylseleno-induced Synthesis of Fused Bicyclic Thiazino- and Thiazolo-Pyrimidine*, 14<sup>th</sup> International Conference on the

---

\* Након избора у звање научни сарадник

Chemistry of Selenium and Tellurium, Book of Abstracts, PP14, Santa Margherita di Pula (CA), Italy, Flamingo Resort Hotel, June 3 – 7, 2019.

**Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу (M32)**

31.\* **Nenad Janković** (Selected Lecture), *Phenylseleno-induced Synthesis of Fused Bicyclic Thiazino- and Thiazolo-Pyrimidine*, 8<sup>th</sup> workshop of the Network SeS Redox & catalysis – (WSeS8), Book of Abstracts, SL7, Department of Chemistry, Biology and Biotechnology, University of Perugia, Perugia, Italy, May 30-June 1, 2019.

**Саопштења са националних скупова штампана у целини (M63)**

32. **Nenad Janković**, Svetlana Marković, Zorica Bugarčić, *Ispitivanje mehanizma fenilselenoeterifikacije linalola*, Prva konferencija mladih hemičara Srbije, 2012, Beograd, 19. i 20. oktobar, Srpsko hemijsko društvo, 1, 50-53.

**Саопштења са националних скупова штампана у изводу (M64)**

33. **Nenad Janković**, Zorica Bugarčić, *Synthesis of novel 1,4-dihydropyrimidines under solvent-free conditions*, 51<sup>st</sup> Meeting of the Serbian Chemical Society, Niš, Republic of Serbia, June 5-7, 2014, Book of Abstracts, OH P24, p. 114.

34. **Nenad Janković**, Vesna Stanojlović, Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, Zorica Bugarčić, *Functionalization of 2-thioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidine and synthesis of novel chalcones under solvent-free conditions*, 52<sup>nd</sup> Meeting of the Serbian Chemical Society, Novi Sad, Republic of Serbia, May 29-30, 2015, Book of Abstracts, OH P07, p. 121.

35. Nenad Joksimović, **Nenad Janković**, Vesna Stanojlović, Jelena Petronijević, *Synthesis and characterization of novel pyrimidine tricyclic derivatives*, Treća konferencija mladih hemičara Srbije, 2015, Beograd, 24. oktobar, Srpsko hemijsko društvo, Book of Abstracts, HS P08, p. 35.

36. Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, Vesna Stanojlović, **Nenad Janković**, *Meldrum's acid as a C2-sinton*, Treća konferencija mladih hemičara Srbije, 2015, Beograd, 24. oktobar, Srpsko hemijsko društvo, Book of Abstracts, HS P11, p. 38.

37. **Nenad Janković**, Vesna Stanojlović, Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, *Synthesis of novel Biginelli analogs with 1,3-thiazine ring*, Treća konferencija mladih hemičara Srbije, 2015, Beograd, 24. oktobar, Srpsko hemijsko društvo, Book of Abstracts, HS P13, p. 40.

38.\* Marina D. Kostić, Vera M. Divac, **Nenad Ž. Janković**, Jelena M. Petronijević, *Kinetic and mechanistic studies of triethylamine-catalyzed phenylselenolactonization of 4-pentenoic acid*, 53<sup>rd</sup> Meeting of the Serbian Chemical Society, Kragujevac, Republic of Serbia, Jun 10-11, 2016, Book of Abstracts, OH P08, p. 106.

39.\* Vera M. Divac, Marina D. Kostić, **Nenad Ž. Janković**, Nenad Joksimović, *Regioselectivity and kinetics of cobalt(II) chloride catalyzed phenylselenocyclization of 6-methyl-hept-5-en-2-ol*, 53<sup>rd</sup> Meeting of the Serbian Chemical Society, Kragujevac, Republic of Serbia, Jun 10-11, 2016, Book of Abstracts, OH P09, p. 107.

---

\* Након избора у звање научни сарадник

40.\* **Nenad Janković**, Vesna Stanojlović, Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, Snežana Đorđević, Vera Divac, Marina Rvović, Zorica Bugarčić, *Application of acyl pyruvates in synthetic chemistry*, 53<sup>rd</sup> Meeting of the Serbian Chemical Society, Kragujevac, Republic of Serbia, Jun 10-11, 2016, Book of Abstracts, OH P16, p. 114.

41.\* Nenad Joksimović, Zorica Bugarčić, **Nenad Janković**, Goran Davidović, *Synthesis, biological activity and DNA binding study of novel copper(II) complexes with 2-hydroxy-4-aryl-4-oxo-2-butenolate*, Četvrta konferencija mladih hemičara Srbije, 2016, Beograd, 5. novembar, Srpsko hemijsko društvo, Book of Abstracts, HS P22, p. 58.

42.\* Jelena M. Petronijević, **Nenad Janković**, Zorica Bugarčić, *Biocatalytic synthesis of novel 2-oxo-1,2,3,4-tetrahydroquinoxalines and benzo[b][1,4]oxazin-2-ones: lemon juice as an alternative to hazardous solvents and catalysts*, Četvrta konferencija mladih hemičara Srbije, 2016, Beograd, 5. novembar, Srpsko hemijsko društvo, Book of Abstracts, HS P23, p. 59.

43.\* Jelena M. Petronijević, Nenad Joksimović, Marina Kostić, Vera Divac and **Nenad Janković**, *Biošaska aktivnost 3,4-dihidro-2(1H)-hinoksalinona i 3,4-dihidro-1,4-benzoksazin-2-ona*, Book of abstracts, OH P11 (strana 99). 55. Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Novi Sad 8-9. jun. 2018. godine

**Напомена:** Саопштења под редним бројем 27-31 и 38-43 (укупно 11) су публиковани након Одлуке о утврђивању предлога за стицање звања научни сарадник Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу од 18.11.2015. године број 1110/V-1 (Доказ дат у Прилогу), и они подлежу оцењивању за избор у звање **виши научни сарадник**.

### Монографија (M43)

**Ненад Јанковић**, *Експериментално и теоријско испитивање циклоетерификације линалола*, Задужбина Андрејевић, Београд, 2013 (ISSN 1821-2484, ISBN 978-86-525-0139-7).

### Докторска дисертација (M71)

Ненад Јанковић, „Експериментално и теоријско испитивање механизма настајања **фенилселено-етара** из неких терпенских алкохола” Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2015.

### Пет најзначајнијих радова др Ненада Јанковића након избора у звање научни сарадник:

1. Jelena Petronijević, Zorica Bugarčić, Goran A. Bogdanović, Srđan Stefanović and **Nenad Janković**, *An enolate ion as a synthon in biocatalytic synthesis of 3,4-dihydro-2(1H)-quinoxalinones and 3,4-dihydro-1,4-benzoxazin-2-ones: lemon juice as an alternative to hazardous solvents and catalysts*, Green Chemistry, 2017, 19, 707-715.

M21a IF = 9,125, 1/35 (2016), област: Green & Sustainable Science & Technology  
doi : 10.1039/C6GC02893D

2. **Nenad Janković**, Srđan Stefanović, Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, Slađana B. Novaković, Goran A. Bogdanović, Jovana Muškinja, Milan Vraneš, Zoran Ratković and Zorica Bugarčić, *Water-tuned tautomer-selective tandem synthesis of the 5,6-Dihydropyrimidin-4(3H)-ones, driven under the*

---

\* Након избора у звање научни сарадник

*umbrella of sustainable chemistry*, ACS Sustainable Chemistry and Engineering 2018, 6 (10), 13358–13366.

**M21a** IF = 6,970, 9/138 (2018), област: Engineering, Chemical

doi: 10.1021/acssuschemeng.8b03127

3. Milan Vranes, Jovana Panić, Aleksandar Tot, Sergej Ostojic, Dragana Četojević-Simin, **Nenad Janković**, Slobodan Gadzuric, *Synthesis and thermophysical characterization of new biologically friendly agmatine-based ionic liquids and salts by experimental and computational approach*, ACS Sustainable Chemistry and Engineering 2019, 7, 10773-10783.

**M21a** IF = 6,970, 9/138 (2018), област: Engineering, Chemical

doi:10.1021/acssuschemeng.9b01515

4. **Nenad Janković**, Jovana Trifunović, Milan Vraneš, Aleksandar Tot, Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, Tatjana Stanjkić, Marija Đorđić Crnogorac, Nina Petrović, Ivana Boljević, Ivana Z. Matić, Goran A. Bogdanović, Momir Mikov, Zorica Bugarčić, *Discovery of the Biginelli hybrids as novel caspase-9 activators in apoptotic machines: lipophilicity, molecular docking study, influence on angiogenesis gene and miR-21 expression levels*, Bioorganic Chemistry, 2019, 86, 569-582.

**M21** IF = 3,929, 13/57 (2017), област: Chemistry, Organic

doi: 10.1016/j.bioorg.2019.02.026

5. Marijana Gavrilović, **Nenad Janković**, Ljubinka Joksović, Jelena Petronijević, Nenad Joksimović, Zorica Bugarčić, *Water ultrasound-assisted oxidation of 2-oxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidines and benzylic acid salts*, Environmental Chemistry Letters, 2018, 16(4), 1501-1506.

**M21** IF = 4,617, 42/250 (2018), област: Environmental Sciences

doi: 10.1007/s10311-018-0766-z

### III Приказ објављених радова (након избора у звање научни сарадник)

*Радови који су публиковани након Одлуке о утврђивању предлога за стицање звања научни сарадник Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу од 18.11.2015. године број 1110/V-1 (Доказ дат у Прилогу).*

**M21a/1\*** У овом раду је описана прва зелена синтеза 3,4-дихидро-2(1*H*)-хиноксалинона и 3,4-дихидро-1,4-бензоксазин-2-она полазећи од одговарајућих 2-окси-4-алкил(арил)-4-оксо-2-бутеноата и *o*-фенилендиамина или *o*-аминофенола. Синтезе су извођене у лимуновом соку, а синтетисано је и потпуно окарактерисано 21 ново једињење. Генерално, приноси су добри до високи (97%). За једно једињење је урађена и кристалографска структура на основу које се може закључити присуство интрамолекулске интеракције у виду водоничне везе. Важно је напоменути да у поређењу са “*on water*” условима синтеза у лименовом соку се показала ефикасније у смислу виших приноса и краћег реакционог времена. Употребљени лимунов сок је рециклиран до 7 пута, што се није значајније одразило на реакционе приносе. Рачунањем зелених параметара (Екоскала и *E*-фактор) добијене се значајне информације о примењивости методе и количини отпада које је произвела.

**M21a/2\*** Описана је по први пут зелена синтеза 5,6-дихидропиримидин-4(3*H*)-она (прекурсор дихидроурацила). Полазећи од одговарајућих алдехида, Мелдрумове киселине и *S*-алил- или *S*-металил-тиоуреа синтетисано је 40 потпуно нових једињења, која су потпуно окарактерисана спектроскопским методама. За 5 структура је урађена кристалографска анализа, којом се показало да је у свих пет структура заступљена неубичајено кратка C-N двострука веза (1,26

\* Након избора у звање научни сарадник

ангстрема). Претрагом CSD кристалографске базе података поменуте кристалографске структуре улазе у 1% једињења, која имају најкраћу дужину двоструке C-N везе (узорак од 20000 структура). Проблем селективности је решен тако што су синтезе урађене по “*solvent-free*” методологији са додатком малих количина воде и натријум-ацетата. Овакав приступ је омогућио високоселективну синтезу што је потврђено течном хроматографијом (LC-MS/MS, чистоћа преко 99,9%). Механизам реакције је испитиван на NMR-у и ESI-MS-у. Добијени подаци указали су на тандем реакцију, која се одиграва преко три фазе, и то: 1) Кноевенагелова реакција између Мелдрумове киселине и алдехида, 2) аза-Мајклова реакција- адиција нуклеофила на Кноевенагелов адукт и 3) ретро-Диелс-Алдерова реакција- декарбоксилација *in situ*, која је праћена интрамолекулском циклизацијом. Поступак синтезе који је представљен у раду одликује се: одличним приноса и селективношћу, као и значајним смањењем реакционог отпада, што представљену методу чини еколошки прихватљивом.

**M21a/3\*** У раду је по први пут представљена примена дикатјонског биолошки значајног молекула агматина у синтези три нове јонске течности (агматин-ибупрофенат, -салицилат и -никотинат), као и шест соли (агматин-цитрат, -аскорбат, -глутамат, -*m*-хидроксибензоат, -нитрат и -хлорид). Константе киселости за агматин су одређене (експериментално и компјутерском симулацијом). Сва синтетисана једињења су окарактерисана помоћу IR, NMR, TG и DSC апарата. Цитотоксичност је измерена на здравим (MRC-5) и туморским ћелијским линијама (HT-29). Ови експерименти су показали да су синтетисана једињења мање токсична на MRC-5 ћелијској линији у поређењу са аскорбинском киселином. Сва мерења су показала да су синтетисана једињења биокомпатибилна и еколошки прихватљива.

**M21/5\*** Синтетисана је серија нових *O*-алкил деривата ванилина. У наредној фази синтезе ова једињења су реаговала са Мелдрумовом киселином у присуству каталитичких количина *p*-толуенсулфонске киселине при “*solvent-free*” протоколу. На овај начин је синтетисано 10 нових ванилиденских деривата, чије су биолошке особине испитане. Показало се да најјачи антибактеријски потенцијал имају једињења која имају 4'-хидрокси, -ацетокси, и -бромопропокси фрагмент. Измерена вредност минималне инхибиторне концентрације била је у рангу од 0,039 до 10 mg/ml. Показало се да једињење које садржи 4'-бромопропокси фрагмент има изражен и антиоксидативни потенцијал. Такође, исто једињење, као и молекул са 4'-хидрокси фрагментом, имају значајну интеракцију са макромолекулима (ДНК и албумин). Флуориметријском методом је измерена Стерн-Волмерова константа реда величине  $10^4$ . Флуориметријска мерења су такође указала на веома велики афинитет везивања ових једињења за албумин.

**M21/6\*** У овом раду је приказана синтеза нових квадратно-пирамидалних комплекса бакра са *O,O*-бидентатним лигандима (етил-2-хидрокси-4-арил-4-оксо-2-бутеноати). Комплекси су окарактерисани помоћу UV-Vis, IR, ESI-MS и EPR инструмената. За један комплекс је урађена и кристалографска анализа. У раду је коришћен по први пут  $(\text{PhNH}_3)_2\text{CuCl}_4$  као комплексирајуће средство. Након синтезе урађена су биолошка испитивања. Најизраженију антибактеријску активност показао је комплекс, који у структури има ОН групу на ароматичном језгру. Цитотоксична активност је испитана на туморским ћелијским линијама (HeLa, LS174 и A549). У поређењу са *cis*-платином сви комплекси су показали знатно бољу активност на све три ћелијске линије. Најбољи ефекат на све три ћелијске линије ( $\text{IC}_{50}$  око 7,8  $\mu\text{g/ml}$ ) имао је комплекс, који има нитро групу на ароматичном прстену. Сви комплекси су показали значајан степен селективности на све три ћелијске линије у поређењу с *cis*-платином. На проточном цитометру је испитан механизам дејства комплекса бакра. Измерено је да комплекси заустављају ћелијски циклус у S фази што резултира целуларну апоптозу.

\* Након избора у звање научни сарадник

Комплекси су показали извешан афинитет ка интеракцији са ДНК и албумином. Флуориметријском титрацијом је одређена Стерн-Волмерова константа реда величине  $10^4$ , чиме је потврђена инеркалација комплекса бакра у ДНК хеликс. Затим, реакција везивања комплекса са албумином праћена је флуориметријски и измерена је константа везивања реда величине  $10^5$  и  $10^6$ , што је указало на веома висок степен везивања.

**M21/7\*** Помоћу Клајзен-Шмидтове реакције синтетисани су фероценски деривати ванилина. У реакцији између одговарајућих *O*-алкил ванилина и ацетил-фероцена добијена је серија нових халкона у веома добрим приносима. Такође, при сличним реакционим условима добијени су халкони полазећи од *O*-алкил ацетованилона и фероценил-карбалдехида. Сви халкони који су синтетисани употребљени су у даљој фази синтезе у реакцији са хидразином у киселим растварачима (мравља и сирћетна киселина). Као производ синтезе добијене су две серије *N*-формил и *N*-ацетил-пиразолина. Једињења су потпуно окарактерисана спектроскопским методама и испитивана на антимикуробну и антифунгалну активност. Најбољу антимикуробну и антифунгалну активност показали су *N*-ацетил-пиразолини, који су синтетисани од халкона у чијој су структури *O*-алкил-ванилил и фероценил група. За неколико *N*-формил и *N*-ацетил-пиразолина урађена је флуориметријска титрација са ДНК и албумином. Измерена је значајна Стерн-Волмерова константа, која је реда величине  $10^4$  што може бити последица интеркалације испитиваних једињења у ДНК хеликс. Флуориметријским мерењима са албумином измерена је константа везивања реда величине  $10^4$  за *N*-ацетил, а  $10^6$  за одабране *N*-формил пиразолине. Ова чињеница је указала да *N*-формил деривати граде стабилнију супрамолекулску структуру са албумином.

**M21/8\*** У овој публикацији је урађен фармаколошки профил ванилиденских деривата, који су синтетисани у раду **M21/5\***, као и за три новосинтетисана. У првој фази рада одређени су ретенциони параметри помоћу танкослојне хроматографије, што је било неопходно за QSRR (quantitative structure property relationships) испитивање. Затим, статистички значајан QSRR модел је развијен, који се ослањао на PCA (principal component analysis) и HCA (hierarchical cluster analysis) анализу. С циљем да се испитају фармаколошка својства, абсорбционе, дистрибуционе, метаболичке и екскреционе особине (ADME properties) испитивани молекули подвргнути су SRD (sum of ranking differences) анализи. Резултати проистекли из овог рада биће веома корисни код развоја нових антифунгалних препарата, који ће у структури имати Мелдрумову киселину или ће бити добијени полазећи од ове киселине.

**M21/9\*** У овом раду је описана селективна оксидација бензилних положаја код 2-оксо-1,2,3,4-тетрахидропиримидина и соли неких бензилних киселина. Као оксидациони систем употребљене су каталитичке количине комплекса бакра(III) или сребра(III) у присуству натријум-перјодата и еквивалента пиролитина у води као растварачу. У погледу приноса пиролитин се показао као најбољи базни адитив у поређењу са калијум-хидроксидом, пиридином, пиперидином и триетиламином. Све реакције су изведене у ултазвучном купатилу на  $80\text{ }^\circ\text{C}$ . У реакцијама нису детектовани споредни производи оксидације. Најбољи принос је добијен у оксидацији диклофенака при оптимизованим реакционим условима. Овом реакцијом је добијен диклофен-алдехид у приносу од 98% када је коришћен сребро(III) комплекс као оксиданс. Генерално, у овом раду су описане оксидационе перформансе бакра(III) и сребра(III) у селективној оксидацији бензилних положаја у еколошки прихватљивом растварачу.

**M21/10\*** У раду је представљено детаљно волуметријско и вискозиметријско испитивање водених раствора три јонске течности, које у структури имају холин као катјонску компоненту и анјон који потиче од витамина (никотинат, аскорбат и биотинат). Циљ рада је био описати

---

\* Након избора у звање научни сарадник

(експериментално и компјутерском симулацијом) укус холинијум-никотината, холинијум-аскорбата и холинијум-биотината. Потврђен је горак укус ових јонских течности за који је највероватније одговорна интеракција јонских течности са молекулима воде. Такође је утврђено да је горчина промовисана локализацијом позитивног и негативног наелектрисања, преко којих су се издиференцирале хидрофобне и хидрофилне зоне у испитиваним јонским течностима. Овај податак је добијен помоћу DFT рачуна и молекулске динамике. Ови подаци су директно указали да јонска течност са највећом вредности диполног момента има и најгорчи укус, а то је заправо холинијум-никотинат. У даљем испитивању на молекулском нивоу холинијум-никотинат је показао најјачу активност ка везивању за рецептор TAS2R38, који је одговоран за осећај горког укуса.

**M21/11\*** Полазећи од одговарајућих алдехида, 4-хлор-етил-ацетоацетата и *N*-метил-урее синтетисани су одговарајући Биђинелијеви хибриди. Синтетисано је укупно 12 нових једињења, која су окарактерисана спектроскопски. За два једињења урађена је рендгенска структурна анализа. Након тога, испитана је антитуморска активност (HeLa, A549 и LS174), ангиогенеза, ћелијски циклус, липофилност, као и експресија гена. Пет једињења су имала веома значајну цитотоксичну активност на све три ћелијске линије тумора и она су одабрана за даља испитивања. Резултати добијени на основу ћелијског циклуса и активности каспазе указали су да свих пет једињења промовишу активацију каспазе-9, на њиховом путу ка апоптози. Међу њима се посебно издвојило једињење, које је поред одличне антитуморске активности имало и веома висок индекс селективности на све три испитане ћелијске линије тумора ( $SI = 11,2-18,2$ ) у поређењу са *cis*-платином. Ово једињење има бензилокси групу на ароматичном језгру. Липофилност је одређена помоћу реверзно-фазне хроматографије високих перформанси (HPLC). Ови параметри су показали да је липофилност у дикретној вези са антитуморском активношћу једињења. Молекулским докингом је добијена веома значајна интеракције ове групе једињења са ДНК и албумином. Генерално, у овом раду је отворено ново поглавље у Биђинелијевој хемији, која се до сада махом заснивала на испитивању антивирусног, а не антитуморског потенцијала молекула који су проистекли из Биђинелијеве реакције.

**M21/12\*** У раду је приказана синтеза 3-хидрокси-пиролин-2-она, који садрже у структури теноил групу. Полазећи од одговарајућих ароматичних алдехида, ароматичних амина и етил-2-хидрокси-4-тиенил-4-оксо-2-бутеноата у благо загрејаној глацијалној сирћетној киселини синтетисано је 15 нових 3-хидрокси-пиролин-2-она. Сва једињења су окарактерисана помоћу спектроскопских метода и елементалном анализом. За једно једињење је урађена рендгенска структурна анализа. Након синтезе испитиване су антитуморске особине на HeLa и MDA-MB 231 ћелијским линијама тумора. Такође је испитан утицај на здравим ћелијским линијама MRC-5. Показало се у овим експериментима да најјачу антитуморску активност која је праћена добро селективношћу имају 3-хидрокси-пиролин-2-они, који као структурни фрагмент имају бензилокси групу. Одабрана су четири најактивнија једињења и испитан је њихов утицај на ћелијски циклус. Након ових експеримената могло се закључити да сва четири једињења индукују апоптозу у S фази на HeLa ћелијској линији. Интеркалационе особине поменутих једињења су доказане флуориметријским и вискозиметријским мерењима, као и молекулским докингом, а измерена константа везивања за ДНК износи  $10^3$ . Флуориметријском титрацијом мерен је афинитет пиролин-2-она ка везивању за албумин и измерена је константа везивања реда величине  $10^5$ .

**M21/13\*** Gal-3 има улогу у вишеструким упалним путевима. Етиологија вишеструког удара примарног билијарног колангитиса (PBC) и еволуирајућег имуног одговора у различитим

---

\* Након избора у звање научни сарадник

фазама болести укључује укључивање Gal-3 у PBC патогенезу. У овом истраживању смо покушали да разјаснимо улогу Gal-3 у индукованој *Novosphingobium aromaticivorans* билијарној болести. Аутоимуни холангитис је изазван код мишева помоћу две интраперитонеалне инјекције *Novosphingobium aromaticivorans* током две недеље. Утицај Gal-3 је процењен коришћењем Lgals3 мишева, као и мишева који су третирани инхибитором Gal-3. Хистолошки и серолошки параметри болести су праћени. Забележено је слабљење болести код Lgals3 и Gal-3 мишева, што се манифестовало недостатком оштећења жучних канала, гранулома и фиброза. *In vitro* стимулација перитонеалних макрофага дивљег типа са *Novosphingobium aromaticivorans* узроковало је повишену NLRP3 експресију, затим активност каспазе-1, као и производњу IL-1 $\beta$ , у поређењу са Lgals3 ћелијама. Приказани резултати указују на важност Gal-3 као потенцијалне терапеутске мете у лечењу аутоимуног холангитиса.

**M22/17\*** У овом раду синтетисана је серија нових 2-оксо-1,2,3,4-тетрахидропиримидина помоћу мултикомпоненте Биђинелијеве реакције. У реакцији су учествовали уреа, метил- или етил-ацетоацетат и одговарајући ванилински алдехиди. Као катализатор ове реакције употребљен је комплекс бакра (PhNH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CuCl<sub>4</sub> у етанолу, као и при „*solvent-free*“ условима на собној температури. Сви добијени производи су окарактерисани спектроскопским методама, а за једно једињења је урађена рендгенска структурна анализа. Показало се да су у свим реакцијама добијени виши приноси при „*solvent-free*“ условима у односу на реакције које су извођене у етанолу. Метода која је примењена у овом раду представља значајан напредак у Биђинелијевој хемији са аспекта зелене хемије.

**M22/18\*** С циљем да истражимо нове потенцијалне терапеутски активне супстанце, истраживали смо биолошка својства две мале библиотеке хиноксалинона и 1,4-бензоксазин-2-она. Добијени резултати показали су да хиноксалинони имају добру цитотоксичност активност, у поређењу са 1,4-бензоксазин-2-онима. На HeLa ћелијској линији остварена је најнижа IC<sub>50</sub> вредност (10.46 ± 0.82  $\mu$ M). Поред тога, најактивнија једињења показала су знатно бољу селективност на здравим ћелијским линијама (до 17,4 пута) у поређењу са *cis*-платином. За најактивнија једињења испитана је инхибиција ензима  $\alpha$ -глукозидазе. Показало се да једињења са најизраженијом антитуморском активношћу имају и значајну антиглукозидазну активност. Флуориметријском титрацијом испитан је потенцијал за везивање најактивнијих једињења на ДНК и албумин. Измерене су константе везивања реда величине 10<sup>3</sup>. Вискозиметријским експериментима и молекулским докингом описан је афинитет хиноксалинонског фрагмента ка интеркалацији.

**M22/19\*** У овом раду је приказана синтеза нових симетричних квадратно-планарних комплекса паладијума са *O,O*-бидентатним лигандима (етил-2-хидрокси-4-арил-4-оксо-2-бутеноати). Комплекси су окарактерисани помоћу UV-Vis, IR, ESI-MS и NMR инструмената, као и елементалном анализом. За један комплекс је урађена и кристалографска анализа. Након синтезе урађена су биолошка испитивања. Цитотоксична активност је испитана на туморским ћелијским линијама (HeLa и MDA-MB 231). У поређењу са *cis*-платином сви комплекси су показали бољу активност на обе ћелијске линије. Најбољи ефекат су остварили комплекси који су као фрагмент имали ванилин, фероцен или ацетамидофенил групу (IC<sub>50</sub> око 19  $\mu$ M). Испитујући синергистичко дејство варирањем концентрација најактивнијих комплекса са *cis*-платином дошло се до закључка да при IC<sub>50</sub> вредности од 10,6  $\mu$ M комплекси паладијума заједно са *cis*-платином имају најбоље дејство. На проточном цитометру је испитан механизам дејства комплекса. Комплекси заустављају ћелијски циклус у G0/G1 или S фази што највероватније уводи ћелију у апоптозу. Комплекси су показали изванредан афинитет ка интеракцији са ДНК и албумином. Флуориметријском титрацијом је одређена Стерн-

\* Након избора у звање научни сарадник

Волмерова константа реда величине  $10^5$ , чиме је потврђена инеркалација комплекса у ДНК хеликс. Затим, реакција везивања комплекса са албумином праћена је флуориметријски и измерена је константа везивања реда величине  $10^5$ , што је указало на веома висок степен везивања.

**M22/20\*** Циљ овог рада било је испитивање ефикасности 23 различите јонске течности на раст *Fusarium culmorum* и *Fusarium oxysporum*. Јонске течности су структурно модификоване променом поларитета имидазолијум и пиколинијум катјона, као и кроз замену халогених анјона са добро познатим антифунгалним анјонима (цинамат, кафеат и манделат). Резултати су јасно указали да врста алкил ланца на катјону представља кључни фактор за токсичност синтетисаних јонских течности. И експериментални и подаци добијени компјутерским симулацијама показују на висок ниво зависности између липофилности и токсичности за испитиване јонске течности према роду *Fusarium*. Подаци добијени у овом истраживању показују да је инхибиторни утицај јонских течности израженији у случају *Fusarium oxysporum*.

**M23/22\*** Деривати хиноксалина представљају веома важну хетероцикличну фармакофору. У овом раду су описане најважније методе њихове синтезе, с посебним освртом на методе које су у сагласности са принципима зелене хемије. Такође, представљен је литературни преглед најважнијих публикација везаних за антитуморску и антивирусну активност једињења, која у структури имају хиноксалин као фрагмент.

#### IV Квалитативна оцена научног доприноса

##### *Оригиналност научног рада*

Кандидат је током својих мултидисциплинарних истраживања, која су представљена у овом извештају, дао значајан допринос на пољима органске синтезе, зелене, медицинске и биоорганске хемије. Нарочито је вредно поменути да је кандидат једини који се бави проучавањем Биђинелијеве хемије у Србији. Оригиналност и актуелност резултата који су проистекли из радова потврђена је објављивањем двадесет два научна рада до сада, а од избора у звање научни сарадник седамнаест (међу њима је преко 50% радова публикованих у категоријама **M21a** или **M21**), у угледним међународним научним часописима. На основу увида у научни опус кандидата комисија је закључила да су научни радови др Ненада Јанковића резултат оригиналног научног рада.

##### *Рецензије научних радова*

Др Ненад Јанковић активно рецензира радове у међународним часописима са SCI листе из области медицинске, зелене, синтетичке органске хемије (Докази дати у Прилогу). Неки од њих су: *Journal of Serbian Chemical Society*, *Journal of Pharmaceutical Research International*, *Letters in Organic Synthesis*, *Journal of Fluorine Chemistry* и *Environmental Chemistry Letters*.

Такође, кандидат је члан научно-уредничког одбора часописа *Synthesis and Catalysis: Open Access* (Доказ дат у Прилогу).

##### *Чланства у научним друштвима*

Др Ненад Јанковић је члан Српског хемијског друштва, као и *SeSRedCat International Scientific Network* (Доказ дат у Прилогу). Такође је и амбасадор *Bentham Science* за Србију (Доказ дат у Прилогу).

##### *Значајне активности у комисијама и телима*

---

\* Након избора у звање научни сарадник

Др Ненад Јанковић је био члан комисије за оцену и одбрану докторске дисертације др Јоване Мушкиње под насловом „Ванилин као прекурсор у синтези неких биолошки активних једињења“ (Одлука дата у Прилогу). Затим, члан је комисија за избор Ненад Јоксимовића и Јелене Петронијевић у звање истраживач сарадник (Одлуке дате у Прилогу). Такође, председник је комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације и испуњености услова кандидата Ненада Јоксимовића (Одлука дата у Прилогу). Члан је комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације и испуњености услова кандидата Јелене Петронијевић, чији је ментор (Одлука дата у Прилогу).

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

##### *Допринос развоју науке у земљи*

Др Ненад Јанковић је ангажован као истраживач почев од 2013. године у оквиру пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије број 172011. Током својих мултидисциплинарних истраживања остварио је сарадњу са значајним бројем институција у земљи (Институт за хигијену и технологију меса, Институт за онкологију и радиологију Србије и Институт за нуклеарне науке Винча“) и иностранству (*University of Perugia* - професор *Claudio Santi*, *University of Vigo*- професор *Carlos Silva Lopez* и *Friedrich-Alexander- University Erlangen*- професор *Ralph Puchta*). Као резултат сарадње публиковани су бројни радови из библиографије кандидата (неки су у фази писања), који су значајно допринели домаћим научним пројектима, као и развоју науке у земљи. Од 2019. године постао је *Bentham Science Ambassador* за Србију. Такође, кроз менторство из области хемије у Регионалном центру за таленте у Крагујевцу доприноси раду и развоју научне мисли код деце основног и средњошколског узраста. Редован је учесник Ноћи истраживача у Крагујевцу.

##### *Менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима*

Др Ненад Јанковић је активно и непосредно учествовао у изради завршних и мастер радова, као и докторских дисертација. Он тренутно руководи израду једне докторске дисертације кандидата Јелене Петронијевић, истраживача-сарадника у Институту за хемију Природно-математичког факултета у Крагујевцу (Доказ дат у Прилогу). Осим тога, ментор је једног мастер рада кандидата Емилије Миловић (Доказ дат у Прилогу). Такође, прати израду једне докторске дисертације кандидата Ненада Јоксимовића, истраживача-сарадника у Институту за хемију Природно-математичког факултета у Крагујевцу, о чему сведоче и заједнички радови.

##### *Педагошки рад*

Др Ненад Јанковић активно је учествовао у раду са студентима и до сада је водио вежбе из предмета Органска хемија 1, Рачунари у хемији 1 и Молекулско моделирање 1 у Институту за хемију, Природно-математичког факултета у Крагујевцу. Квалитет извођења наставе као и педагошки рад су му високо оцењени (4,86 на скали 1 до 5) од стране студената. Активно учествује у раду Регионалног центра за таленте-Крагујевац.

##### *Организација научног рада*

Др Ненад Јанковић је конкурисао са својим тимом на конкурс Министарства просвете, науке и технолошког развоја за билатералну сарадњу са Португалом (Доказ дат у Прилогу). Резултати конкурса још увек нису познати.

##### *Сарадња са научним институцијама*

Др Ненад Јанковић остварио је научну сарадњу са иностраном научном институцијом у Шпанији (Хемијски факултет, Универзитет у Вигу), где је провео десет месеци на постдокторском усавршавању (Доказ дат у Прилогу). Такође, је успоставио сарадњу са професорима *Paula Gomes*, *Eduardo Marques* и *Ricardo Ferraz* са Универзитета у Портоу. Кандидат такође успешно сарађује са Институтом за онкологију и радиологију Србије, Институтом за нуклеарне науке „Винча“, Институтом за хигијену и технологију меса - ИНМЕС, Факултетом медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, као и са Природно-математичким факултетом Универзитета у Новом Саду о чему сведоче бројне публикације из кандидатове библиографије. Резултати сарадње су значајно допринели домаћим научним пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (пројекти број 172011, 172016, 172034, 175011, 172057 и 172012).

### **Квалитет научних резултата:**

#### *Утицајност*

Према базама података (*Web of Knowledge* и *Scopus*) укупан број цитата публикованих радова кандидата износи 91, а без аутоцитата 60. Хетероцитатни Хиршов (*h*) износи 5. Сви цитати су у позитивном смислу. Најцитиранији радови су **M21a/1\*** и **M21/6\***. **M21a/1\*** рад је цитиран у неким од најпрестижнијих часописа: *New Journal of Chemistry*, *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, *Environmental Chemistry Letters*, *Bioorganic Chemistry*, итд. Листа радова са бројем цитата дата је у *Прилогу*.

#### *Параметри квалитета часописа*

У досадашњем научно-истраживачком раду др Ненад Јанковић је остварио значајне резултате не само по броју публикованих радова већ и по њиховом квалитету. Од укупно двадесет два (22) научна рада, кандидат је након избора у звање научни сарадник објавио седамнаест (17) научних радова од којих три (3) рада из категорије **M21a** (**M21a/1\***, **M21a/2\*** и **M21a/3\***), девет (9) радова из категорије **M21** (**M21/5\***, **M21/6\***, **M21/7\***, **M21/8\***, **M21/9\***, **M21/10\***, **M21/11\***, **M21/12\*** и **M21/13\***), четири (4) рада из категорије **M22** (**M22/17\***, **M22/18\***, **M22/19\*** и **M22/20\***) и један (1) рад из категорије **M23** (**M23/22\***). Процентуално гледано кандидат је од укупног броја публикованих научних радова (22) публиковао преко 50% радова (укупно 12) у највишим категоријама **M21a** и **M21**.

Збир импакт фактора за све објављене радове износи **80,911**, а након избора у звање научни сарадник **71,892**.

#### *Ефективни број бодова и број радова нормиран на основу броја коаутора*

Научни опус др **Ненад Јанковића** за избор у звање **виши научни сарадник** се оцењује за период од доношења *Одлуке о утврђивању предлога за стицање звања научни сарадник Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу од 18.11.2015. године број 1110/V-1* (Доказ дат у Прилогу). Од овог периода, тј. од 18.11.2015. године др Ненад Јанковић публиковао је седамнаест (17) научних радова. На осам (8) научних радова, **M21a/2\***, **M21/6\***, **M21/11\***, **M21/12\***, **M21/13\***, **M22/18\***, **M22/19\*** и **M20/20\*** је више од седам аутора, па је након нормирања према формули  $K/(1+0,2(n-7))$ ,  $n > 7$  укупан М фактор умањен за **22,5**. Остали научни радови не подлежу нормирању. Радови који су нормирани су мултидисциплинарног карактера, па сходно према *Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача* Министарства просвете, науке и технолошког развоја („Службени гласник РС”, бр. 24/2016 и 21/2017): “За поједине области са експерименталним интердисциплинарним истраживањем (у којима учествују истраживачи из различитих области) формула  $K/(1+0,2(n-7))$ ,  $n > 7$  може бити замењена са формулом  $K/(1+0,2(n-10))$ ,  $n > 10$ , посебном одлуком

Министарства на основу образложеног предлога одговарајућег матичног научног одбора. (Важи за часописе М21 и М22)”. С обзиром да процедура захтева време, нормирање је извршено према првој формули  $K/(1+0,2(n-7))$ , чиме др Ненад Јанковић није оштећен, јер и у том случају кандидат испуњава квантитативне услове за стицање звања *виши научни сарадник*. Након нормирања кандидат има укупно **107,2 поена**.

*Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; Допринос кандидата реализацији коауторских радова*

Др Ненад Јанковић је показао висок степен самосталности у реализацији својих истраживања. Већ током израде докторске дисертације публиковао је монографију, као и један научни рад као први аутор и кореспондент (М23/21). Од укупно двадесет два публикована рада до сада на пет радова из категорије М20 је био први аутор, а на осам радова аутор за кореспонденцију. Кандидатов допринос коауторским радовима огледа се у организацији и планирању синтезе, извођењу експеримената, развијању синтетичких путева, као и потпуној карактеризацији једињења која проистекну из експеримената. Значајно је рећи да кандидат одређује правац биолошких истраживања и бира потенцијалне фармаколошке мете. Такође, у коауторским радовима учествује у тумачењу и писању резултата, као и у одабиру часописа. Вредно је напоменути да је оформио истраживачки тим (девет чланова) заједно са професором Миланом Вранешом (Природно-математички факултет-Универзитет у Новом Саду).

Све претходно наведено указује на веома висок степен самосталности и способности кандидата да самостално обавља, решава стручне и научно-истраживачке задатке, као и да тумачи резултате. Осим тога, кандидат одговорно и професионално предводи мултидисциплинарни истраживачки тим, где са свим члановима отворено дискутује, предлаже и усмерава наредне фазе експеримената.

*Значај радова*

Др Ненад Јанковић је у свим својим радовима дао оригинални научни допринос у области органске, биоорганске и зелене хемије. Главни део његових истраживања чини синтеза, потпуна физичко-хемијска карактеризација и фармаколошко-биолошка испитивања нови хетероцикличних фармакофора (тетрахидропиримидини, бензилидени, пиролини, ванилидени, бензоксазини и хиноксалинони), као и њихових различитих хибрида. Постигнути резултати у оквиру ових истраживања дају значајан допринос методологији органске синтезе, у смислу проналажења нових и унапређених (зелених) синтетичких приступа ка новим биоактивним молекулима. Добијени производи су показали значајну физиолошку активност, најчешће на ћелијским линијама тумора. Осим тога, комплекси бакра и паладијума појединих производа су показали бољу активност и селективност у односу на полазне лиганде. У једном делу својих радова стављен је акценат на нове фармаколошки активне јонске течности, које су се показале значајно боље у погледу биодоступности у поређењу са активном супстанцом у чврстом облику, што је од круцијалног значаја за примењивост лека у терапији.

Научни резултати др Ненада Јанковића и његова компетентност за избор у звање *виши научни сарадник* могу се квантитативно окарактерисати следећим вредностима М фактора:

Ознака резултата	Укупан број радова	Вредност резултата	Укупна вредност (нормирано)
М21а	3	10	30 (26,25)
М21	10	8	80 (65,12)
М22	7	5	35 (31,12)
М23	2	3	6

M32	1	1,5	1,5
M34	8	0,5	4
M63	1	1	1
M64	11	0,2	2,2
M71	1	6	6
<b>Укупна вредност коефицијента М</b>			<b>165,7 (143,2)</b>

Од тога након избора у звање научни сарадник (*Одлука о утврђивању предлога за стицање звања научни сарадник Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу од 18.11.2015. године број 1110/V-1 (Доказ дат у Прилогу)*):

Ознака резултата	Укупан број радова	Вредност резултата	Укупна вредност (нормирано)
M21a	3	10	30 (26,25)
M21	9	8	72 (57,12)
M22	4	5	20 (16,12)
M23	1	3	3
M32	1	1,5	1,5
M34	4	0,5	2
M64	6	0,2	1,2
<b>Укупна вредност коефицијента М</b>			<b>129,7 (107,2)</b>

На основу свега изложеног може се донети следећи:

#### V Закључак и предлог комисије

На основу анализе приложене документације и разматрања постигнутих резултата, комисија закључује да се **др Ненад Јанковић** успешно бави научно-истраживачким радом и да је постигао запажене резултате досадашњим научним радом, чиме је дао значајан и оригинални научни допринос у области органске, биоорганске и зелене хемије. Такође, успешно влада методологијом истраживања и модерним истраживачким техникама што га чини компетентним да учествује у решавању многобројних проблема савремене науке. Централни део његових истраживања чини синтеза, потпуна физичко-хемијска карактеризација и фармаколошко-биолошка испитивања нови хетероцикличних фармакофора (тетрахидропиримидини, бензилидени, пиролини, ванилидени, бензоксазини и хиноксалинони), као и њихових различитих хибрида. Важно је напоменути да током оптимизације реакционих услова тражи најзеленији начин синтезе, који ће бити у сагласности са захтевима зелене и одрживе хемије. Поједини синтетички деривати су погодни за комплексирање са јонима бакра, паладијума, злата и рутенијума. Поред наведеног, кандидат испитује механизме биолошког дејства поменутих једињења, експериментално и компјутерским симулацијама.

Значај постигнутих резултата кандидата огледа се у већем броју публикованих научних радова. Од укупно двадесет два (22) научна рада, кандидат је *након избора у звање научни сарадник објавио седамнаест (17) научних радова* од којих три (3) рада из категорије **M21a**, девет (9) радова из категорије **M21**, четири (4) рада из категорије **M22** и један (1) рад из категорије **M23**. Процентуално гледано кандидат је од укупног броја публикованих научних радова (22) публиковао преко 50% радова (укупно 12) у највишим категоријама **M21a** и **M21**. Збир импакт фактора за све објављене радове износи **80,911**, а након избора у звање научни сарадник **71,892**.

Имајући у виду целокупне научне резултате др Ненада Јанковића, његову научну компетентност за избор у звање **виши научни сарадник** карактерише укупна вредност коефицијента **М** од **129,7** поена. Након нормирања вредност **М** коефицијента износи **107,2**. Имајући у виду **члан 34 Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача** Министарства просвете, науке и технолошког развоја („Службени гласник РС”, бр. 24/2016 и 21/2017) у коме се каже да:

*„Истраживач у научном звању може да се бира у више научно звање и пре истека Законом одређеног рока за покретање поступка у избор у научно звање (убрзано напредовање) али тек након истека три године од првог стицања претходног научног звања. У том периоду кандидат мора да испуни за једну половину више минималних квантитативних резултата, као и квалитативне услове предвиђене овим правилником за избор у одговарајуће научно звање.“*

Од избора у звање **научни сарадник др Ненада Јанковића** протекло је више од три године (Одлуке о утврђивању предлога за стицање звања научни сарадник Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу од **18.11.2015. године број 1110/V-1; Министарство просвете, науке и технолошког развоја** број Одлуке **660-01-00011/693** од **06.07.2016. године**), па сходно томе кандидат испуњава законски услов за **убрзано напредовање**. Такође, минимални квантитативни захтеви за стицање научног звања **виши научни сарадник** у укупном збиру коефицијента **М** морају да износе **50**. Међутим, сходно поменутом **члану 34** за **убрзано напредовање** потребно је да „кандидат мора да испуни за једну половину више минималних квантитативних резултата, као и квалитативне услове предвиђене овим правилником за избор у одговарајуће научно звање“, што у конкретном случају значи да вредност коефицијента **М** мора да износи **75**. Кандидат испуњава и овај законски услов пошто вредност коефицијента **М** за радове публиковане након избора у претходно звање, а након нормирања износи **107,2**.

У смислу квалитативних критеријума **др Ненад Јанковић** је ментор једне докторске дисертације (кандидат Јелена Петронијевић, а радови који улазе у ову дисертацију су **M21a/1\*** и **M22/18\***) чија је одбрана планирана у 2020-ој години, као и једног мастер рада. Осим тога, кандидат учествује у комисијама за оцену и одбрану докторских дисертација, учествује у комисијама за избор у истраживачка звања, активно рецензира радове и сарађује са научно-истраживачким лабораторијама у земљи и иностранству. Такође, поред самосталности и оригиналности научног рада, кандидат се бави Биђинелијевом синтезом коју једини (до сада) проучава и развија у Србији. Предводи истраживачки тим и укључује младе истраживаче у наведену научну проблематику, што се да закључити на основу публикованих радова, који су повезани са Биђинелијевом хемијом у којима су укључени чланови кандидатовог тима-млади истраживачи, **M21a/2,\* M21/9,\* M21/11\*** и **M22/17\***. Осим тога, број цитата (без аутоцитата) износи 60, а Хиршов индекс 5. Од 2019-е године постао је *Bentham Science Ambassador*.

Показао је изузетан смисао и способност за самостално бављење научно-истраживачким радом у области хемије. Поред тога, **др Ненад Јанковић** је показао смисао да стечено знање са успехом преноси на студенте и млађе колеге. На основу претходно изнетих чињеница и увида у целокупан научно-истраживачки рад, као и личног познавања кандидата, а у складу са **Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача** Министарства просвете, науке и технолошког развоја („Службени гласник РС”, бр. 24/2016 и 21/2017), као и **Законом о науци и истраживањима** („Службени гласник РС”, бр. 49/2019), мишљења смо да је **др Ненад Јанковић**, испунио све квалитативне и квантитативне услове за избор у звање **виши научни сарадник**.

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА  
ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК (за природно-математичке и медицинске науке)**

Диференцијални услов од првог избора у звање <i>научни сарадник</i> до избора у звање <i>виши научни сарадник</i>	Неопходно	Остварено (нормирано)
Укупно	50 (+25) = 75	129,7 (107,2)
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90 (Обавезни 1)	40	126,5 (104)
M11+M12+M21+M22+M23 (Обавезни 2)	30	125 (102,5)

Комисија сматра да др **Ненад Јанковић** у потпуности испуњава све формалне и суштинске законом предвиђене квалитативне и квантитативне услове за избор у звање *виши научни сарадник*. С тога са задовољством предлажемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да прихвати предлог за избор кандидата др **Ненада Јанковића** у научно звање *виши научни сарадник* и упути га надлежној комисији Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у даљу процедуру.

У Крагујевцу и Новом Саду,  
02. 09. 2019. године

**КОМИСИЈА**

1. З. Бугарчић  
Др Зорица Бугарчић, редовни професор  
(председник комисије)  
Институт за хемију, ПМФ Крагујевац  
Универзитет у Крагујевцу  
Ужа научна област: Органска хемија
2. М. Попсавин  
Др Мирјана Попсавин, редовни професор  
(члан комисије)  
Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, ПМФ Нови Сад  
Универзитет у Новом Саду  
Ужа научна област: Органска
3. Милан Вранеш  
Др Милан Вранеш, ванредни професор  
(члан комисије)  
Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, ПМФ Нови Сад  
Универзитет у Новом Саду  
Ужа научна област: Аналитичка хемија