

Примљено : 29.12.2016.			
ОРГ. ЈЕД.	Б р о ј	Прилог	Вредност
01	5141		

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Образац Д4

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Миленковић Анђелковић (Слободан) Ана
Датум и место рођења	16.07.1978. године

Дипломске академске студије

Универзитет	Ниш
Факултет	Технолошки факултет у Лесковцу
Студијски програм	Хемијско и биохемијско инжењерство
Звање	Дипломирани инжењер технологије хемијског и биохемијског инжењерства
Година уписа	1997/98
Година завршетка	2004/05
Просечна оцена	7,28

Магистарске студије, специјалистичке, магистарске студије

Универзитет	Ниш
Факултет	Природно-математички факултет
Студијски програм	Хемија
Звање	Дипломирани хемичар-специјалиста
Година уписа	2007/08
Година завршетка	2009/10
Просечна оцена	9,00
Научна област	Индустријска и примењена хемија
Наслов завршног рада	Мониторинг физичко хемијских карактеристика по дубинама водозавата језера Ћелије

Докторске студије

Универзитет	Ниш
Факултет	Природно-математички факултет
Студијски програм	Хемија
Година уписа	2010/11
Остварен број ЕСПБ бодова	150
Просечна оцена	8,35

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Екстракција, карактеризација, биолошка активност и потенцијална примена фенолних једињења из плодова и лишћа биљних врста фамилија <i>Rosaceae</i> , <i>Cornaceae</i> i <i>Grossulariaceae</i>
Име и презиме ментора, звање	др Блага Радовановић, редовни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	8/17-01-002/14-005 од 03.03.2014. године

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	205
Број поглавља	12
Број слика (шема, графикона)	34

Број табела	42
Број прилога	50

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1.	<p>I. M. Savić, I. M. Savić Gajić, V. D. Nikolić, B. C. Radovanović, A. S. Milenković <u>Andelković</u>. Enhencemnet of solubility and photostability of rutin by complexation with β-cyclodextrin and (2-hydroxypropyl)-β-cyclodextrin. <i>Journal of Inclusion Phenoma and Macrocyclic Chemistry</i>, 2016, 86 (1), 33 – 43.</p> <p>Методом коперципитације извршено је инклузионо комплексирање рутина са β-циклодекстрином и HP-β-циклодекстрином у чврстом стању. Структура комплекса је потврђена FT-IC, ¹H-NMR, XRD и DSC анализама. Истраживања фазне растворљивости су показала да рутин и циклодекстрини интерагују у моларном односу 1:1. Образовани инклузиони комплекси могу успешно да успоре фотодеградацију рутина од изложености UV-B зрачењу и да повећају његов антиоксидативни капацитет и фазну растворљивост. Добијени производ комплекса рутина има минималне споредне ефекте.</p>	M ₂₂
2.	<p>A. S. Milenkovic <u>Andelković</u>, M. Z. Andelković, A. N. Radovanović, B. C. Radovanović, V. Randelović. Phenol composition, radical scavenging activity and antimicrobial activity of berry leaf extracts. <i>Bulgarian Chemical Communications</i>, 2016, 48 (1), 27– 32.</p> <p>У раду је извршена фенолна анализа екстраката листова различитих плодова коришћењем спектрофотометријске и HPLC анализе, а затим је процењена њихова антиоксидативна активност применом DPPH теста и антимикуробна активност микродилуционим методом. Утврђено је да испитивани екстракти садрже различита фенолна једињења зависно од врсте воћа. Екстракти су такође показали значајну антиоксидативну активност која је у корелацији са њиховим фенолним садржајем. Антимикуробна активност је утврђена код свих екстраката пре свега у односу на грам-позитивне, па затим грам-негативне бактеријске сојева и квасац.</p>	M ₂₃
3.	<p>A. S. Milenković <u>Andelković</u>, M. Z. Andelković, A. N. Radovanović, B. C. Radovanović, V. Nikolić. Phenol composition, DPPH radical scavenging and antimicrobial activity of cornelian cherry (<i>Cornus mas</i>) fruit and leaf extracts. <i>Hemijska industrija</i>, 2015, 69 (4), 331–337.</p> <p>Испитиван је фенолни састав екстраката плода и листа дрена (<i>Cornus mas</i>) применом спектрофотометријских и HPLC метода анализе. DPPH слободнорадикалском методом је одређена антиоксидативна активност, а антимикуробна активност је одређена диск дифузионим тестом и микро дилуционим тестом. Флавоноли, антоцијани, флаван-3-оли и фенолне киселине су најзаступљеније класе фенолних једињења у испитиваним екстрактима. Утврђена је добра корелација између антиоксидативне активности и укупног фенолног садржаја (0,9832).</p>	M ₂₃
4.	<p>B. C. Radovanović, A. S. Milenković <u>Andelković</u>, A. B. Radovanović, M. Z. Andelković. Antioxidant and antimicrobial activity of polyphenol extracts from wild berry fruits grown in southeast Serbia. <i>Tropical Journal of Pharmaceutical Research</i>, 2013, 12 (5), 813-819.</p> <p>У овом раду испитиван је фенолни садржај, антиоксидативна и антимикуробна активност екстраката дивљих плодова воћа из југоисточне Србије: дрен (<i>Cornus mas</i>), трњина (<i>Prunus spinosa</i> L.) и дивља купина (<i>Rubus fruticosus</i> L.). Фенолни садржај ових екстраката одређен је спектрофотометријски и HPLC анализом, антиоксидативна активност је процењена DPPH тестом, а антимикуробна активност је утврђена микро дилуционим методом. Пронађено је да су гална, кафена, <i>p</i>-кумарна и ферулна киселина, (+)-катехин, процијанидин Б₂, (-)-епикатехин, кверцетин, рутин и кверцетин-3-глукозид најзаступљенија фенолна једињења у испитиваним екстрактима. Сви екстракти су показали антиоксидативну активност, EC₅₀ у опсегу од 22,19 до 31,18 и значајну антимикуробну активност на скоро 12 тестираних бактеријских сојева.</p>	M ₂₃
5.	<p>A. Milenkovic <u>Andjelković</u>, B. Radovanovic, M. Andjelkovic, A. Radovanovic, V. Nikolić. The anthocyanin content and bioactivity of cornelian cherry (<i>Cornus mas</i>) and wild blackberry (<i>Rubus fruticosus</i>) fruit extracts from the Vlasina region. <i>Advanced technologies</i> 2015, 4 (2), 26-31.</p> <p>У овом раду испитиван је садржај антоцијана, антиоксидативна и антимикуробна активност екстраката добијених од дивљих плодова воћа из југоисточне Србије (регион Власине). Антиоксидативна активност је процењена DPPH тестом, док су диск дифузиони и микродилуциони тестови употребљени за одређивање антимикуробне</p>	M ₅₂

активности према 12 бактеријских сојева. Испитивани екстракти садрже различите антоцијане који су у корелацији са утврђеном антиоксидативном и антимикуробном активношћу. Екстракти дивљих плодова могу бити погодни за добијање различитих нутритивних и фармацеутских састојака.

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА **НЕ**

Ана Миленковић Анђелковић је аутор или коаутор 4 рада објављених у међународним часописима (категирије M_{22} и M_{23}) и један рад објављен у часопису националног значаја (категирије M_{52}) који садржи резултате истраживања која су спроведена у оквиру ове докторске дисертације. Она је први аутор на 2 рада из категорије M_{23} и на раду категорије M_{52} . Такође, кандидат је до сада, као коаутор објавио још један рад из категорије M_{21} , 3 рада из категорије M_{23} , један рад из категорије M_{52} и два рада из категорије M_{53} , који нису део ове докторске дисертације, али су из одговарајуће научне области. Резултате својих истраживања кандидат је саопштио и на 3 скупа међународног значаја (радови штампани у целини), и 3 међународна скупа (радови штампани у изводу), као и на националним конференцијама (радови штампани у изводу). Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Природно-математичког факултета.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Докторска дисертација Ане Миленковић Анђелковић састоји се од следећих поглавља: 1. Увод, 2. *Opitum deo*, 3. *Експериментални део*, 4. *Резултати и дискусија*, 5. *Закључак*, 6. *Литература*, 7. *Извод*, 8. *Summary* (извод на енглеском језику), 9. *Прилог*, 10. *Биографија*, 11. *Библиографија*, 12. *Изјаве аутора*.

У *Уводном* делу описана је проблематика којом се аутор бави, дефинисана је тема, изнешене су главне идеје којима се водило у раду, представљени су циљеви и задаци истраживања рада у оквиру ове докторске дисертације. У *Opitem делу* дате су ботаничке карактеристике и хемијски састав испитиваних биљних врста фамилија (*Rosaceae*, *Cornaceae* и *Grossulariaceae*). Дат је осврт на фенолна једињења која су присутна у природним узорцима биљног порекла. Такође су описане карактеристике инклузионих комплекса са циклодекстринима.

У *Експерименталном* делу дате су информације о испитиваним узорцима плодова и листова и начин припреме и обраде материјала. Дат је преглед коришћене апаратуре, основни принципи чврсто-течне екстракције, конвенционалне екстракције, ултразвучне екстракције и детаљан опис примењене процедуре за UV-Vis, HPLC, FT-IC, H-NMR, XRD и DSC анализе, испитивање фазне растворљивости и фотостабилности инклузионих комплекса као и за испитивање антиоксидативне и антимикуробне активности екстраката.

У поглављу *Резултати и дискусија* представљени су и дискутовани остварени резултати у овој докторској дисертацији. Извршена је оптимизација услова конвенционалне екстракције. Изабран је систем растварача који даје највеће приносе фенолних једињења, као и оптимални однос биљног материјала/растварач, оптимална температура и време екстракције. Применом математичког модела – методологије одзива површине извршена је оптимизација ултразвучне екстракције. Даље је извршено упоређење конвенционалне и ултразвучне екстракције и дискутовано о предностима и недостацима ових техника. Извршена је потпуна анализа фенолног састава, екстраката биљних врста фамилија *Rosaceae*, *Cornaceae* и *Grossulariaceae*. Процењена је антиоксидативна и антимикуробна активност свих испитиваних екстраката. Утврђене су одређене корелације између фенолног састава и биолошке активности екстраката. Извршена је спектрална карактеризација инклузионих комплекса и физичких смеша рутин трихидрата са β -циклодекстрином и 2-хидроксипропил- β -циклодекстрином.

У поглављима *Изводу* и *Summary* дат је кратак преглед извршених испитивања и побројани су најважнији резултати и закључци дисертације. У *Прилогу* су дати HPLC хроматограми испитиваних биљних врста. У поглављу *Литература* приказан је списак свих цитираних референци.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Сви постављени циљеви ове докторске дисертације су остварени: извршена је оптимизација услова конвенционалне и ултразвучне екстракције, њихово поређење. Извршена је потпуна фенолна анализа добијених екстраката применом UV-Vis и HPLC методе. Биолошка активност екстраката потврђена је одређивањем антиоксидативне и антимикуробне активности, а одговарајућим корелационим анализама потврђена веза са фенолним садржајем и саставом екстраката. Поред биолошке активности екстраката богатих фенолима, методом коперципитације добијени су инклузиони комплекси рутина са β -циклодекстрином и 2-хидроксипропил- β -циклодекстрином у чврстом стању, што потврђују резултати FT-IC, H-NMR, XRD и DSC анализа како је показано у овој дисертацији.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

Резултати истраживања дати у докторској дисертацији кандидата Ане Миленковић Анђелковић представљају значајан и оригиналан допринос хемији природних производа – испитивању секундарних метаболита одбраних биљних врста плодова и листова фамилија *Rosaceae*, *Cornaceae* и *Grossulariaceae*. Проучавана је њихова антиоксидативна и антимикуробна активност са циљем њихове даље примене у фармацији. Тематика ове дисертације се уклапа у савремене трендове истраживања у свету. Резултати дати у дисертацији су

нови и оригинални, што је потврђено и публиковањем дела резултата у четири међународна часописа и један национални часопис.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Кандидат је током израде ове докторске дисертације показао висок степен самосталности како током експерименталног рада где је овладао различитим методама раздвајања, анализе и синтезе, као и интерпретацији добијених резултата. Током рада кандидат је самостално препознавао проблеме и долазио до адекватних решења.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Докторска дисертација под називом „Екстракција, карактеризација, биолошка активност и потенцијална примена фенолних једињења из плодова и лишћа биљних врста фамилија *Rosaceae*, *Cornaceae* i *Grossulariaceae*“ кандидата Ане Миленковић Анђелковић представља оригинални и самосталан научни рад. Кандидат је дао оригинални научни допринос у области у којој је предложена тема, што је потврђено објављеним научним радовима у међународним часописима.

На основу свега изложеног Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Нишу, као и Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу да кандидату Ани Миленовић Анђелковић одобри јавну одбрану докторске дисертације.






КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану
Комисије

1327/1-01

Датум именовања Комисије

21.12.2016.

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Весна Николић, редовни професор Хемија и хемијска технологија (Научна област)	председник Технолошки факултет у Лесковцу (Установа у којој је запослен)	
2.	др Блага Радовановић, редовни професор Хемија (Научна област)	ментор, члан Природно-математички факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
3.	др Владимир Ранђеловић, редовни професор Биологија	члан Природно-математички факултет у Нишу	
4.	др Недељко Манојловић, ванредни професор Хемија (Научна област)	члан Медицински факултет у Крагујевцу (Установа у којој је запослен)	
5.	др Јелена Младеновић, доцент Хемија (Научна област)	члан Агрономски факултет у Чачку (Установа у којој је запослен)	

Датум и место:
26.12.2016., Ниш