



ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА
БЕОГРАД

ПРИМЉЕНО: 24.01.2012		
Опш. бр.	Број	Прилог
02	73/1	

Научном већу

Института за мултидисциплинарна истраживања

Дана 9. јануара 2012. године одређени смо у Комисију за писање реферата за др **Бориса Пејина**, истраживача-сарадника ИМСИ, за избор у научно звање **Научни сарадник**. Комисија је прегледала достављена документа и до сад постигнуте научне резултате кандидата Пејина и подноси Научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

I Биографски подаци

Борис Пејин, рођен 7. јануара 1976. године у Чачку, дипломирао је 23. јуна 2006. године на студијској групи Биохемија Хемијског факултета Универзитета у Београду са просечном оценом 8,85 и оценом 10 на дипломском раду под насловом: *“Изоловање и идентификација леукантозида А, новог тритерпенског сапонина из биљке *Cephalaria leucantha* L.”*. Дипломске академске мастер студије из биохемије кандидат Пејин завршио је 28. септембра 2007. године на истом факултету са мастер радом под насловом: *“Флавоноиди из надземних делова биљке *Onobrychis montana* DC. subsp. *scardica* (Griseb) P.W.Ball.”* оцењеним са оценом 10. Исте године (односно, 15. октобра 2007.) уписао је докторске академске студије из хемијских наука на Хемијском факултету Универзитета у Београду, где је положио све испите (укључујући припрему и презентацију обавезног семинарског рада) и одбранио своју докторску дисертацију 26. децембра 2011. године под насловом: *“Хемијски састав и медицински потенцијал одабраних врста лишајева, бриофита и сунђера”*.

Добитник је прве награде Ректората Универзитета у Београду за најбољи научно-истраживачки рад у области природних наука и математике урађен у школској 1999/2000. години за рад под насловом: *“Дисмутација NO у NO⁺ и NO⁻ катализована јонима гвожђа у присуству мокраћне киселине”*. Петнаест месеци усавршавао се на Институту за биомолекуларну хемију у Поцуолију - Напуљу (CNR-ICB) и десет месеци на Департману за хемију Сапиенца Универзитета у Риму, што је реализовао кроз стипендије Министарства спољних послова Владе Италије и Европске комисије (Basileus пројект и програм размене из ФП7 оквира – НРС-Еуропа2 пројект). Био је и стипендиста Уједињених нација (2009) и Европског друштва за хипертензију (2011). Активно се служи енглеским, италијанским и руским језиком.

Током свог досадашњег научно-истраживачког рада публиковао је 9 научних радова (1 у водећем међународном часопису, 7 у међународним часописима и 1 у водећем националном часопису). Поред тога, кандидат Пејин до сад је имао и 19 саопштења на научним скуповима (5 на међународним и 14 на домаћим скуповима). Др Пејин учествовао је у руковођењу четири мастер рада у Италији (у току 2009. и 2011. године) и једног мастер рада у Србији (2010-2011) из области органске хемије природних производа.

II Научно-истраживачки рад

У свом досадашњем научно-истраживачком раду Борис Пејин показао је значајно интересовање за органску хемију природних производа пошто су му и дипломски рад и мастер теза, као и докторска дисертација управо из области органске хемије природних производа. Хемија секундарних метаболита еволутивно једноставнијих организама и њен потенцијал у медицини (*lead structures and food supplements*) представљају у ствари досадашње примарне научне интересе кандидата Пејина. У мањој мери др Пејин показао је интерес за биохемију биљака и хемијску екологију.

Почетак научно-истраживачког рада кандидата Пејина односи се на биологију и хемију азот-моноксида, тј. на експериментално добијене резултате који су награђени првом наградом Универзитета у Београду 27. фебруара 2001. године. Као студент основних академских студија своје научне радове успешно је презентовао на Савезним сусретима студената природних наука и математике тзв. Приматијадама од 2000. закључно са 2003. годином.

У оквиру свог дипломског рада, из надземних делова биљке *Cephalaria leucantha* L., изоловао је леукантозид А, нови тритерпенски сапонин који садржи два ланца шећера. На основу добијених спектралних података (1D и 2D NMR, ESI MS) установио је да је ново једињење по хемијској структури 3-O-[β-D-ксилопиранозил (1→3)-α-L-рамнопиранозил (1→2)-α-L-арабинопиранозил]-28-O-[β-D-алопиранозил (1→6)-β-D-глукопиранозил] хедерагенин. Леукантозид А садржи изузетно редак шећер алозу који је нађен још код само пар других идентификованих сапонина.

Мастер теза др Пејина обухватила је изоловање флавоноида рутина, витексина и витексин 2"-О-α-рамнопиранозида из надземних делова биљке *Onobrychis montana* subsp. *scardica* (Griseb) P.W.Ball. Изоловање рутина у сладугу је са дистрибуцијом флавоноида коју су истраживачи запазили за многе врсте рода *Onobrychis*. Поред флавон О-гликозида у фамилији Fabaceae нађени су и С-гликозиди. Витексин је, у ствари, запажен у врстама које припадају различитим трибусима и могао би бити од значаја као хемотаксономски маркер. Идентификација витексин 2"-О-α-рамнопиранозида, међутим, нов је податак када је реч о овој фамилији. Ова биљка може се сматрати добрим извором рутина како због његове заступљености тако и због једноставне процедуре изоловања.

У његовој докторској дисертацији (која обухвата 16 врста – 1 лишај, 14 бриофита и 1 сунђер) првенствено је испитиван хемијски састав и медицински потенцијал лишаја *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., маховине *Rhodobryum ontariense* (Kindb.) Kindb. и сунђера *Dysidea avara* Schimdt. У лишају *L. pulmonaria* др Пејин идентификовао је три нова депсидона, док је једно од ових једињења изоловао као ацетиловани дериват. Први је истраживач који је код маховина рода *Rhodobryum* уочио фруктоолигосахариде кратког ланца (1-кестоза, нистоза и 1^F-β-фруктофуранозилнистоза), ацетиленске масне киселине (9,12,15-октадекатриен-6-ска киселина и 9,12-октадекадиен-6-ска киселина) и четири испарљиве компоненте (бициклична органска једињења /cis-декахидронафтален и метил естар 2,5,5,8а-тетраметил-1,4,4а,5,6,7,8,8а-октахидронафтален-1-карбоксилне киселине/, дериват масне киселине јасмон и сесквитерпен *allo*-хедикариол) које раније нису биле нађене не само код датог рода, већ код бриофита уопште. Прелиминарним испитивањем масних киселина једанаест других маховина, између осталог, дошло се до закључка да би често синонимизоване врсте *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochya и *Kindbergia stokesii* (Turn.) Ochya могле да се сматрају засебним ентитетима уколико се то потврди и додатним хемијским анализама, те да је и маховина *Mnium hornum* Hedw. (26%), поред врсте

Rhytidadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst. (31%), нарочито богата арахидонском киселином. Пошто је из сунђера *D. avara* изоловао сесквитерпеноидни хидрохинон аварол, кандидат Пејин семисинтетисао је двадесет три тио деривата аварола од којих једанаест представљају нова једињења, док је преосталих дванаест деривата припремљено по раније описаним поступцима у литератури. У тесту са инхибицијом ензима ацетилхолинестеразе (AChE) пет тио деривата аварола са карбоксилном групом у молекулу (међу којима су три једињења нова /аварол-3'-тиобензоат, аварол-3'-тиолактат и аварол-4'-тиолактат/ а два су позната од раније /аварол-3'-тиогликолат и аварол-4'-тиогликолат/) показали су умерену активност (1 µg): назначени медицински потенцијал деривата аварола раније уопште није био уочен. Такође, и нови депсидон изолован из лишаја *L. pulmonaria* у форми диацетата има дату биолошку активност (1 µg) која је по први пут запажена и за ову групу секундарних метаболита. Због тога што су већина инхибитора овог ензима алкалоиди који често имају споредне непожељне ефекте важно је да се пронађу нови инхибитори AChE који не припадају овој класи органских једињења. Тио деривати аварола показали су се и као добри антифунгицидни (аварол-3'-тиобензотиазол), антибактеријски (аварол-3'-тиосалицилат и аварол-3'-тиофенол), цитотоксични (аварол-3'-тиокрезол и аварол-4'-тиоглицерол) и антиоксидативни (аварол-3'-тиолактат) агенси. Међу резултатима који се односе на испитивање медицинског потенцијала наведених група еволутивно једноставнијих организама, истичу се и они који се односе на екстракте три аксенично узгајане бриофите који су показали боља антибактеријска својства према сојевима *Micrococcus flavus* и *Enterobacter cloacae* у поређењу са екстрактима њихових узорака сакупљених у природи. У ствари, антимикробне активности аксеничних култура бриофита указују на потенцијал *in vitro* културе ове групе копнених биљака у потрази за новим антимикробицима и представљају релевантан допринос доступним литературним подацима.

Кроз интерес за природна органска једињења кандидат Пејин упознао се са принципима изоловања, пречишћавања и карактеризације примарних и секундарних метаболита, хемотаксономским приступом код виших биљака, хемијско-еколошким аспектима заједница микроорганизама (првенствено бактерија) са морским сунђерима, као и са испитивањима различитих биолошких активности, како у *in vitro* условима (антибактеријска, антифунгицидна, цитотоксична /*Artemia salina*/ и антиоксидативна активност /ABTS, DPPH, укупни феноли и EPR/ и активност инхибиција ензима ацетилхолинестеразе на танком слоју) тако и у *in vivo* системима (испитивање антихипертензивног ефекта на пацовима са урођеном хипертензијом и седативног ефекта на мишевима одабраног воденог екстракта у акутно дизајнираним експериментима). У раду са аваролом и авароном, секундарним биоактивним метаболитима из медитеранског сунђера *D. avara*, Борис Пејин стекао је искуство и у семисинтези природних производа са терпеноидним скелетом, као стратегијом у проналаску нових фармаколошки значајних једињења са већим терапеутским индексом.

У првом реду за изоловање секундарних метаболита др Пејин служио се стандардним хроматографским техникама: *dry-colum flash* хроматографијом, хроматографијом на колони и препаративном танкослојном хроматографијом, као и GC-ом и HPLC-ом. Структуре изолованих једињења биле су одређене коришћењем савремених спектроскопских метода: 1D (¹H и ¹³C) и 2D (COSY, TOCSY, NOESY, HSQC и HMBC) NMR, MS, IR и UV.

III Библиографски подаци

Објављени научни радови

M₂₁ Рад у врхунском међународном часопису (8 поена)

1. **Pejin B.**, Iodice C., Tommonaro G., De Rosa S. Synthesis and biological activities of thio-avarol derivatives, *Journal of Natural Products* 2008 71(11), 1850-1853. (IF = 2.843 за 2008. годину)

M₂₃ Рад у међународном часопису (3 поена)

2. **Pejin B.**, Vujisic Lj., Sabovljevic A., Sabovljevic M., Tesevic V., Vajs V. Fatty acids of some moss species from Germany, *Asian Journal of Chemistry* (2011) 23(11), 5187-5188. (IF = 0.247 за 2010. годину)
3. **Pejin B.**, Vujisic Lj., Sabovljevic M., Tesevic V., Vajs V. An insight into fatty acid composition of *Calliergonella cuspidata*, *Asian Journal of Chemistry* (2011), 23(11), 5161-5162. (IF = 0.247 за 2010. годину)
4. **Pejin B.**, Vujisic Lj., Sabovljevic M., Tesevic V., Vajs V. Preliminary data essential oil composition of the moss *Rhodobryum ontariense* (Kindb.) Kindb., *Cryptogamie Bryologie* 2011 32(2), 113-117. (IF = 0.779 за 2010. годину)
5. Sabovljević A., Soković M., Glamočlija J., Ćirić A., Vujičić M., **Pejin B.**, Sabovljević M. Bio-activities of extracts from some axenically farmed and naturally grown bryophytes, *Journal of Medicinal Plants Research* 2011 5(4), 565-571. (IF = 0.879 за 2010. годину)
6. **Pejin B.**, Vujisic Lj., Sabovljevic M., Sabovljevic A., Tesevic V., Vajs V. Preliminary analysis of fatty acid chemistry of *Kindbergia praelonga* and *Kindbergia stokesii* (Brachytheciaceae), *Journal of the Serbian Chemical Society* 2010 75(12), 1637-1640. (IF = 0.725 за 2010. годину)
7. Sabovljević A., Soković M., Glamočlija J., Ćirić A., Vujičić M., **Pejin B.**, Sabovljević M. Comparison of extract bio-activities of *in-situ* and *in vitro* grown selected bryophytes species, *African Journal of Microbiology Research* 2010 4(9), 808-812. (IF = 0.528 за 2010. годину)
8. Godjevac D., **Pejin B.**, Zdunic G., Savikin K., Stesevic D., Vajs V., Milosavljevic S. Flavonoids from the aerial part of *Onobrychis montana* subsp. *scardica*, *Journal of the Serbian Chemical Society* 2008 73(5), 525-529. (IF = 0.611 за 2008. годину)

M₅₁ Рад у водећем националном часопису (2 поена)

9. **Pejin B.**, Vujisić Lj., Sabovljević M., Tešević V., Vajs V. An insight into fatty acid chemistry of *Rhytididelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst., *Botanica Serbica* (2011), 35(2), 99-102.

Саопштења на научним скуповима

M₃₄, саопштење са међународног скупа штампано у изводу (0,5)

1. **Pejin B.**, Matijašević I., Korolija J., Andjelković S. Affective and social components of teaching chemistry from the perspective of elementary school students, *13th International Scientific Conference: Initiative, Cooperation and Creativity in Contemporary Education*, Belgrade, Serbia, November 25-26, 2011, Book of Abstracts, p. 129-130.

2. **Pejin B.**, Newmaster S., Sabovljevic M., Miloradovic Z., Grujic-Milanovic J., Ivanov M., Mihailovic-Stanojevic N., Jovovic Dj., Tesevic V., Vajs V. Antihypertensive effect of the moss *Rhodobryum ontariense* in vivo, *21st European meeting on hypertension and cardiovascular protection*, Milan, Italy, June 17-21, 2011, ESH 2011 Abstract Book (Journal of Hypertension, Volume 29, e-supplement A, June 2011), e315.
3. **Pejin B.**, Vujisic Lj., Vujicic M., Sabovljevic M., Tesevic V., Vajs V. Qualitative and quantitative analyses of fatty acids in randomly chosen moss species, *Moss 2009 - The Annual International Conference for Experimental Moss Research*, St. Louis, USA, October 22-25, 2009, Book of Abstracts, p. 50.
4. **Pejin B.**, Vujisic Lj., Sabovljevic M., Tesevic V., Vajs V. An insight into chemo-taxonomy of *Eurhynchium praelongum* (Hedw.) Schimp. and *Eurhynchium stokesii* (Turn.) Schimp., *5th Balkan Botanical Congress*, Belgrade, Serbia, September 7-11, 2009, Book of Abstracts, p. 85.
5. De Rosa S., **Pejin B.**, Tommonaro G. Anti-inflammatory marine natural products with antipsoriatic effects, *4th International Conference on Oxidative Stress in Skin Medicine and Biology*, Andros, Greece, September 11-14, 2008, Book of Abstracts, p. 53.

M₆₄, саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (0,2)

6. Stojanovic S., **Pejin B.**, Stanimirovic B., Niketic V. Dismutation of NO into NO⁺ and NO⁻ species catalyzed by iron ions in the presence of uric acid, *40th meeting of the Serbian Chemical Society*, Novi Sad, January 18-19, 2001, Book of Abstracts, p. 205.
7. **Pejin B.**, Stanimirovic B., Kupusarevic T., Sisovic D. Primary school pupils' views on important issues in the field of natural sciences and mathematics, *42th meeting of the Serbian Chemical Society*, Novi Sad, January 22-23, 2004, Book of Abstracts, p. 157.
8. **Pejin B.**, Stanimirovic B., Kupusarevic T., Sisovic D. Primary school pupils' views on important issues in the field of chemistry, *42th meeting of the Serbian Chemical Society*, Novi Sad, January 22-23, 2004, Book of Abstracts, p. 158.
9. **Pejin B.**, Stanimirovic B., Kupusarevic T., Sisovic D. The analysis of chemistry success in primary schools in Serbia, *42th meeting of the Serbian Chemical Society*, Novi Sad, January 22-23, 2004, Book of Abstracts, p. 159.
10. **Pejin B.** Extra instruction - an interdisciplinary approach, *42th meeting of the Serbian Chemical Society*, Novi Sad, January 22-23, 2004, Book of Abstracts, p. 168.
11. **Pejin B.** Extra instruction: biochemistry for primary school students, *44th meeting of the Serbian Chemical Society*, Belgrade, February 6-7, 2006, Book of Abstracts, p. 61.
12. **Pejin B.** The analysis of two different primary school students' activities in chemistry class, *45th meeting of the Serbian Chemical Society*, Novi Sad, January 25-26, 2007, Book of Abstracts, p. 135.
13. **Pejin B.** Additional classes in biology and chemistry: new items, *46th meeting of the Serbian Chemical Society*, Belgrade, February 21, 2008, Book of Abstracts, p. 135.
14. **Pejin B.** Additional classes: project "Biodiversity = Drug", *47th meeting of the Serbian Chemical Society*, Belgrade, March 21, 2009, Book of Abstracts, p. 142.

15. **Pejin B.** The discoveries of biologists in near future which would delight primary school students, *48th meeting of the Serbian Chemical Society*, Novi Sad, April 17-18, 2010, Book of Abstracts, p. 174.
16. **Pejin B.**, Jovic G., Vukovic Lj., Korolija J. The discoveries of chemists in near future which would delight primary school students, *49th meeting of the Serbian Chemical Society*, Kragujevac, May 12-14, 2011, Book of Abstracts, p. 205.
17. **Pejin B.**, Jovic G., Vukovic Lj., Korolija J. In a chemistry world of seventh-grade primary school students, *49th meeting of the Serbian Chemical Society*, Kragujevac, May 12-14, 2011, Book of Abstracts, p. 198.
18. **Pejin B.**, Pesic-Ilic Lj., Boskovic Lj., Planic V., Korolija J. Eight-grade students as teachers on a first chemistry class in primary school, *49th meeting of the Serbian Chemical Society*, Kragujevac, May 12-14, 2011, Book of Abstracts, p. 201.
19. **Pejin B.**, Vujisić Lj., Sabovljević A., Sabovljević M., Tešević V., Vajs V. Chemical composition of the moss *Rhytididelpus squarrosus* (Hedw.) Warnst. I. Fatty acids, *19th Symposium of the Serbian Plant Physiology Society*, Banja Vrujci, Serbia, June 13-15, 2011, Book of Abstracts, p. 58.

Квантитативни показатељи научно-истраживачког рада

Ознака групе	Укупан број резултата	Вредност индикатора	Укупна вредност
M21	1	8	8
M23	7	3	21
M34	5	0,5	2,5
M51	1	2	2
M64	14	0,2	2,8
M71	1	6	6
M72	1	3	3
Укупно			45,3

Потребан услов			Остварено	
Збирно	Укупно	16	Укупно	45,3
	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	16	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	29
	M11+M12+M21+M22+M23+M24	5	M11+M12+M21+M22+M23+M24	29

IV Цитираност

Према бази ISI у периоду до покретања поступка за избор кандидата Пејина у звање научни сарадник његови радови били су цитирани 20 пута.

V Оцена о научном доприносу кандидата и Закључак Комисије

У току свог досадашњег научног рада др Пејин објавио је 9 научних радова (1 у водећем међународном часопису и 7 у међународним часописима) и учествовао је на 19 научних скупова у земљи и иностранству. Укупан збир импакт фактора часописа у којима су објављени радови кандидата Пејина је 6,86. Његова истраживања су у области органске хемије природних производа. Др Пејин окарактерисао је три нова депсидона и код врсте *L. pulmonaria* и код лишаја уопште и први је уочио је везу између ове класе хемијских једињења и инхибиције ензима ацетилхолинестеразе (AChE) *in vitro*; по први пут у групи правих маховина (Bryopsida) идентификовао је седам једињења; семисинтетисао је једанаест нових тио деривата аварола од којих су три деривата (аварол-3'-тиобензоат, аварол-3'-тиолактат, аварол-4'-тиолактат) умерено инхибирала AChE *in vitro* (1 µg) што је др Пејин заједно са колегама из Италије први открио и публиковао на свету.

Имајући у виду научни допринос кандидата и критеријуме у Правилнику о поступку и начину вредновања научно-истраживачких резултата Министарства науке и технологије Републике Србије, Комисија предлаже Научном већу Института за мултидисциплинарна истраживања да прихвати овај реферат и предложи да се др **Борис Пејин, дипломирани биохемичар – мастер**, изабере у научно звање **Научни сарадник**.

Чланови Комисије

1. др Жељко Вучинић, научни саветник ИМСИ
2. др Ксенија Радостић Хаџи-Манић, научни саветник ИМСИ
3. др Влатка Вајс, научни саветник ИХТМ