

Институт сатласан

13.02.2017.

М. Станковић

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ			
ПР. ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ			
ПР. БРОЈ:		13.02.2017.	
Орг. од.	Број	ПР. ПРЕДЛОЖ	ОПРЕДЛОЖ
04	140/5	-	-

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У
КРАГУЈЕВЦУ И
ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У
КРАГУЈЕВЦУ**

ПРЕДМЕТ: Извештај комисије о оцени урађене докторске дисертације кандидата
Светлане Ристић

Одлуком Већа за природно-математичке науке, Универзитета у Крагујевцу, број IV-01-1185/14, од 14. 12. 2016. године, изабрана је Комисија за писање Извештаја о оцени урађене докторске дисертације кандидата **Светлане Ристић**, мастер биолога, под називом „Лишаји индикатори квалитета ваздуха Топличког региона и њихов биомедицински потенцијал“ у следећем саставу:

1. Др Славиша Стаменковић, редовни професор Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу; ужа научна област: Екологија и заштита животне средине (председник)
2. Др Снежана Симић, ванредни професор Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу; ужа научна област: Екологија, биогеографија и заштита животне средине
3. Др Маријана Косанић, доцент Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу ужа научна област: Алгологија и микологија

У складу са одредбама Закона о високом образовању, Правилнику Универзитета за израду докторске дисертације и Статуту Природно-математичког факултета у Крагујевцу, Комисија подноси следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. Значај и допринос докторске дисертације

Значај истраживања огледа се у еколошкој и биомедицинској карактеризацији различитих врста лишаја сакупљених на подручју Топличког региона.

Предмет истраживања докторске дисертације кандидата **Светлане Ристић** под насловом „**Лишаји индикатори квалитета ваздуха Топличког региона и њихов биомедицински потенцијал**“ били су специфични организми лишаји, односно њихова примена у процени стања квалитета ваздуха, као и испитивање биомедицинског потенцијала ацетонских екстраката изабраних врста лишаја и изолованих секундарних метаболита. Истраживање је засновано на теренском и експерименталном раду. Теренски део истраживања обухватио је примену методе лишајске индикације квалитета ваздуха на подручју Луковске, Куршумлијске и Пролом бање, Радан планине и града Куршумлија, док је експериментални део обухватио анализу биомедицинског потенцијала изабраних врста лишаја чије је присуство константовано на истраживаном подручју.

Лишаји су веома добри показатељи квалитета ваздуха, а осим тога су и природни ресурси многих биолошки активних једињења која потенцијално могу имати широку примену у медицини и фармацији. Појава смањене осетљивости и резистентности микроорганизама на комерцијалне антибиотике иницира бројна истраживања потенцијално нових антимикуробних супстанци и развој метода за ефикаснију контролу микробних инфекција. Стога је истраживање спроведено са циљем да се тестира инхибиторни ефект ацетонских екстраката одабраних врста лишаја са подручја Луковске, Куршумлијске и Пролом бање, Радан планине и града Куршумлија на раст бактерија и гљива и процени њихова улога као потенцијалних, нових, антимикуробних агенаса. Такође, испитивана су и њихова антиоксидативна и антиканцерогена својства.

2. Оцена оригиналности научног рада

Имајући увид у актуелно стање у области Алгологија и микологија, Комисија закључује да је докторска дисертација кандидата Светлане Ристић оригинално научно дело чији резултати нису били предмет досадашњих истраживања, што је потврђено радовима објављеним у међународним научним часописима.

Истраживање у оквиру докторске дисертације засновано је на теренском и експерименталном раду.

Теренски део истраживања обављен је у периоду 2012-2015 године. Испитивањем је обухваћено укупно 75 истраживаних тачака. Анализом константованих лишаја уочено је присуство 89 врста лишаја, односно 34 рода. На основу резултата можемо закључити да се ради о подручју које се одликује богатим диверзитетом лишаја. Израчунате вредности индекса атмосферске чистоће (енгл. **Index of Atmospheric Purity - IAP**) кретале су се од 10 до 75. Израчунате вредности индекса антропогеног утицаја (енгл. **Index of Human Impact – IH**) кретале су се од 5 до 36. Забележено је присуство лишајске „нормалне“ зоне, која обухвата истраживано подручје Радан планине, Луковске и Пролом бање и већи део површине истраживаног подручја Куршумлијске бање; лишајска зоне „борбе“ која обухвата мањи централни део Куршумлијске бање и велики део истраживаног простора Куршумлије, при чему се на урбаном истраживаном подручју Куршумлије налази и зона лишајске „пустиње“.

Статистичка анализа података добијених теренским истраживањем спроведена је коришћењем Кохоненових самоорганизујућих мапа (енг. **Self Organizing Maps - SOM**; Kohonen, 1982, 2001). Према резултатима SOM анализе заснованој на дистрибуцији зона различитог степена квалитета ваздуха на основу диверзитета и покровности врста лишаја формирана су три кластера. IndVal (енг. the **Indicator Values**; Dufrêne and Legendre, 1997) анализа је издвојила индикаторске таксоне за сва три кластера.

Осим примене у биоиндикацији квалитета ваздуха, испитиван је и биомедицински потенцијал лишаја са овог истраживаног подручја. Одабране врсте лишаја испољиле су релативно јаку антимикуробну, антиоксидативну и антиканцерогену активност. Изоловане лишајске супстанце показале су снажнију антимикуробну активност у односу на екстракте већине тестираних врста лишаја, реагујући инхибиторно на све тестиране врсте бактерија и гљива и то у ниским концентрацијама.

Најјачи инхиборни ефекат на DPPH радикале испољио је ацетонски екстракт врсте *Pleurosticta acetabulum*. Укупан садржај фенолних компоненти у испитиваним екстрактима варирао је од 29.54 до 41.33 µg PE/mg екстракта.

Најизраженија антиканцерогена активност константована је код ацетонских екстраката врста *Melanelixia glabra* и *Melanelixia subaurifera* према HeLa ћелијским линијама. Према A549 и LS174 ћелијским линијама најснажнији ефекат имао је екстракт врсте *Cladonia foliacea* (13.58 µg/ml и 28.98 µg/ml). Екстракти тестираних врста лишаја и њихови секундарни метаболити имају обећавајућу улогу у примени као природни антимикробни лекови, антиоксиданси хемотерапеутици и цитостатици.

Оригиналност и актуелност резултата из ове докторске дисертације потврђена је објављивањем три рада (M21-1, M22-1 и M53-1), једног саопштења са међународног научног скупа штампаног у целини (M33) и једног саопштења на скупу међународног значаја штампаног у изводу (M34).

Објављени научни радови из докторске дисертације:

Радови у врхунском међународном часопису (M21)

1. **Ristić S.**, Ranković B., Kosanić M., Stanojković T., Stamenković S., Vasiljević P., Manojlović I., Manojlović N. 2016. Phytochemical study and antioxidant, antimicrobial and anticancer activities of *Melanelia subaurifera* and *Melanelia fuliginosa* lichens. *Journal of Food Science and Technology*. **53** (6), 2804-2816. ISSN: 0022-1155.
IF(2014)= 2.203

Радови у истакнутом међународном часопису (M22)

1. **Ristić S.**, Ranković B., Kosanić M., Stamenković S., Stanojković T., Sovrlić M., Manojlović N. 2016. Biopharmaceutical potential of two *Ramalina* lichens and their metabolites. *Current Pharmaceutical Biotechnology*. **17** (7), 651-658. ISSN: 1389-2010.
IF(2014)= 1.950

Рад објављен у научном часопису (категорија M53)

1. Stamenković S, Djekić T., **Ristić S.**, Novković V., Mitrović T., Marković M. 2016. Air quality lichen monitoring at three selected urban areas in the Southern Serbia, *Biologica Nyssana*. 7(1), 19-29. ISSN: 2217-4606.

Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини (M33)

1. Kosanić M., Ranković B., **Ristić S.**, Manojlović N. 2016. Bioactive constituents from lichens, XXI Symposium on biotechnology, Čačak. Zbornik radova 21(24), 639-644. ISBN: 978-86-87611-40-5

Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у изводу (M34)

1. Stamenković S., **Ristić S.**, Marković M., Cvetković V., Novković V., Mitrović T. 2016. Monitoring of air quality at selected urban areas (Southern Serbia), 12th Symposium on the flora of southeastern Serbia and neighboring regions, Kopaonik. Abstract book. ISBN: 978-86-6275-055-61

3. Преглед остварених резултата рада кандидата у одређеној научној области

Кандидат Светлана Ристић бави се научно-истраживачким радом у научној области Алгологија и микологија. Резултати научно-истраживачког рада кандидата **Светлане Ристић** објављени су у четири рада (M21-1, M22-1, M23-1 и M53-1), једном саопштењу са међународног научног скупа штампаном у целини (M33), као и у четири саопштења на скуповима међународног значаја штампана у изводу (M34).

Радови у врхунском међународном часопису (M21)

1. **Ristić S.**, Ranković B., Kosanić M., Stanojković T., Stamenković S., Vasiljević P., Manojlović I., Manojlović N. 2016. Phytochemical study and antioxidant, antimicrobial and anticancer activities of *Melanelia subaurifera* and *Melanelia fuliginosa* lichens. *Journal of Food Science and Technology*. **53**(6), 2804-2816. ISSN: 0022-1155.
IF(2014)= 2.203

Радови у истакнутом међународном часопису (M22)

1. **Ristić S.**, Ranković B., Kosanić M., Stamenković S., Stanojković T., Sovrlić M., Manojlović N. 2016. Biopharmaceutical potential of two *Ramalina* lichens and their metabolites. *Current Pharmaceutical Biotechnology*. 17 (7), 651-658. ISSN: 1389-2010.
IF(2014)= 1.950

Радови у часописима међународног значаја (M23)

1. Stamenković S., **Ristić S.**, Đekić T., Mitrović T., Baošić R. 2013. Air quality indication in Blace (southeastern Serbia) using lichens as bioindicators. *Archives of Biological Sciences*. 65 (3): 893-897. ISSN: 0354-4664.

IF (2014) = 0.791

Радови објављени у научном часопису (M53)

1. Stamenković S., Djekić T., **Ristić S.**, Novković V., Mitrović T., Marković M. 2016. Air quality lichen monitoring at three selected urban areas in the Southern Serbia, *Biologica Nyssana*. 7 (1), 19-29. ISSN: 2217-4606.

Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини (M33)

1. Kosanić M., Ranković B., **Ristić S.**, Manojlović N. 2016. Bioactive constituents from lichens, XXI Symposium on biotechnology, Čačak 21(24): 639-644. Zbornik radova 21 (24), 639-644. ISBN: 978-86-87611-40-5

Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у изводу (M34)

1. **Ristić S.**, Stamenković S., Đekić T., Mitrović T., Cvetković V., Baošić R. 2013. Air quality indication in Blace (southeastern Serbia) using lichens as bioindicators, 11th Symposium on the flora of southeastern Serbia and neighboring regions. Vlasinsko jezero. Book of abstracts. 67.
 2. Kosanić M., Ranković B., **Ristić S.** 2015. Biological properties of two edible mushrooms *Lactarius deliciosus* and *Macrolepiota procera*, III Simpozijum biologa i ekologa Republike Srpske, Banja Luka. Abstract book. ISBN: 978-99955-21-43-1
 3. Stamenković S., **Ristić S.**, Marković M., Cvetković V., Novković V., Mitrović T. 2016. Monitoring of air quality at selected urban areas (Southern Serbia), 12th Symposium on the flora of southeastern Serbia and neighboring regions, Kopaonik. Abstract book. ISBN: 978-86-6275-055-61
 4. Stamenković S., **Ristić S.**, Radinović V., Marković M., Mitrović T. 2016. Monitoring of air pollution in the Pirot city (southeastern Serbia) 2002- 2014, 5th Congress of ecologists of the Republic of Macedonia with international participation, Ohrid, Macedonia. Abstract book. ISBN: 978-9989-648-36-6
-

2. Оцена испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

На основу анализе докторске дисертације под насловом: „**Лишаји индикатори квалитета ваздуха Топличког региона и њихов биомедицински потенцијал**“, кандидата мастер биолога **Светлане Ристић**, Комисија констатује да дисертација по обиму и квалитету написаног текста испуњава све постављене циљеве, а добијени резултати представљају оригинални научни допринос у области алгологије и микологије, као и фитохемије, биоиндикације и биомониторинга животне средине.

3. Применљивост резултата у теорији и пракси

Резултати до којих је кандидат дошао током теренског истраживања од великог су значаја због примене лишаја у биоиндикацији квалитета ваздуха на истраживаном подручју, као и диверзитету лишаја у Топличком региону. Резултати о биомедицинском потенцијалу одабраних врста лишаја такође су веома значајни због њихове потенцијалне примене у медицини, ветерини, фармацији и другим гранама индустрије.

4. Начин презентирања резултата научној јавности

Резултати до којих је кандидат дошао у самом тексту дисертације представљени су јасно, систематично и прецизно. Текст достављене докторске дисертације подељен је на следећа поглавља: увод, циљ истраживања, материјал и методе, резултати, дискусија, закључци, литература и прилози.

Резултати истраживања добијени приликом израде достављене дисертације публиковани су у међународним и домаћим научним часописима (M21-1, M22-1 и M53-1) и саопштени на међународним научним скуповима (једно саопштење штампано у целини и једно саопштење штампано у изводу).

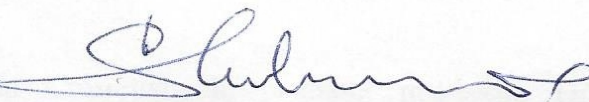
На основу изложеног Комисија доноси следећи

Закључак

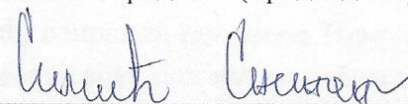
На основу анализе достављене докторске дисертације под насловом: "Лишаји индикатори квалитета ваздуха Топличког региона и њихов биомедицински потенцијал", кандидата мастер биолога **Светлане Ристић**, истраживача приправника у Институту за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, Комисија закључује да су истраживачки задаци ове дисертације остварени, као и да дисертација по обиму и квалитету написаног текста испуњава све постављене циљеве. Научни резултати докторске дисертације објављени су у три рада (M21-1, M22-1, и M53-1) и два саопштења са међународних научних скупова (једно саопштење штампано у целини и једно саопштење штампано у изводу). Са обзиром на претходно наведене чињенице, Комисија предлаже Институту за биологију и екологију Природно-математичког факултета у Крагујевцу, Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу и Већу за Природно-математичке науке, Универзитета у Крагујевцу да одобри јавну одбрану достављене докторске дисертације под наведеним насловом.

У Крагујевцу и Нишу
03. 02. 2017. године

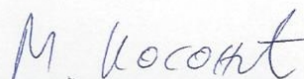
КОМИСИЈА

1. 

Др **Славиша Стаменковић**, редовни професор ПМФ-а у Нишу, ужа научна област: Екологија и заштита животне средине (председник)

2. 

Др **Снежана Симић**, ванредни професор ПМФ-а у Крагујевцу, ужа научна област: Екологија, биогеографија и заштита животне средине

3. 

Др **Маријана Косанић**, доцент ПМФ-а у Крагујевцу, ужа научна област: Алгологија и микологија.