

Институт сатесак  
24. 04. 2017. год.  
М. Станковић

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ПРИМЉЕНО:		24.04.2017.
Oрг. јед.	Број	ПРИЛОГ ВРЕДНОСТ
04	310/7	- -

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

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу одржаној 08.03.2017. године (број одлуке: 180/XIV-1) и на седници Већа за природно-математичке науке одржаној 12.04.2017. године (број одлуке: IV-01-381/15) којом смо одређени као чланови Комисије за подношење извештаја за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације: „**Исхрана и значај грабљивих врста риба у одржању стабилности екосистема акумулација**“ кандидата Милене Раденковић. На основу података којима располажемо достављамо следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације и процена научног доприноса крајњег исхода рада

Када се говори о квалитету водеeutрофизација се наводи као најчешћи узрок лошег квалитета и неупотребљивости воде језера и акумулација. Након вишегодишњих научних истраживања дошло се до сазнања да промене у ланцима исхране могу да смање примарну продукцију у воденим екосистемима. Рибе су нектонски организми и као такви идеални су објекти истраживања стања водених екосистема. Такође су и један од начелних чланова трофичког ланца. Анализа исхране риба заснована на анализи садржаја дигестивног тракта постала је стандардна пракса. Детаљан опис исхране риба пружа основу за разумевање трофичких интеракција у воденим екосистемима и ланцима исхране водених организама.

Како је бујање фитопланктона јако непожељно и један је од симптома eутрофизације, научници тврде да грабљиве (писциворне) рибе могу да смање ефекат планктоворних риба на зоопланктон и тиме ублаже неке од симптома eутрофизације. Ово укључује промену заједнице риба тако што се смањује бројност оних које се хране планктоном док се повећава број грабљивица, тако да се притисак планктоворних риба на зоопланктон смањује. Велики број и густа насељеност акватичних екосистема зоопланктоворним рибама, кроз селективно предаторство на крупне облике зоопланктона, може да доведе до значајног смањења броја или елиминације крупних облика зоопланктона, што за последицу има бујање фитопланктона.

Зато су у оквиру ове докторске дисертације издвојене четири врсте грабљивих риба (смуђ, греч, сом и штука), које су највеће грабљиве рибе слатководних екосистема, и

препознате су као кључне врсте у ланцима исхране и битне за нормално функционисање водених екосистема које насељавају. У овој докторској дисертацији истраживања ће бити фокусирана на исхрану поменутих врста и њихов утицај на трофички статус акумулација.

#### Веза са досадашњим истраживањима

Кандидат Милена Раденковић се успешно бави научно-истраживачким радом из области Хидробиологија и заштита вода, посебно грабљивим врстама риба (смуђ, греч, сом и штука), односно, њиховом екологијом, а посебан акценат је на исхрани поменутих риба. То доказују научни и стручни радови објављени у научним и стручним часописима, као и радови презентовани на међународним конгресима и националним скуповима. Рад у оквиру ове дисертације омогућава кандидату да оствари континуитет у свом истраживачком раду, и да настави стручно усавршавање у области Хидробиологије и заштите вода, као и ихтиологије.

#### **2. Образложение предмета, метода и циља који уверљиво упућују да је предложена тема од значаја за развој науке**

##### Предмет, циљеви и хипотезе ове дисертације обухватају следеће:

Предмет научних истраживања је исхрана четири врсте грабљивих риба и то: смуђа, грече, сома и штуке, чије популације живе у различитим слатководним екосистемима. Поменуте врсте риба се препознају као кључне врсте у ланцима исхране и битне су за правилно функционисање слатководних екосистема, пре свега акумулација.

Општи циљ рада је утврдити да ли ове рибе својим животним процесима утичу на стабилност акумулација у којима ће наведене врсте бити истраживане.

Постављене хипотезе ове дисертације су следеће:

- да се анализира исхрана четири врсте грабљивих риба које коегзистирају у акумулацијама;
- да се анализира исхрана јувенилних и планктоворних риба, као карике у ланцу исхране;
- да се утврди да ли грабљиве рибе својим животним процесима утичу на стабилност акумулација.

#### Методе истраживања

- узорковање риба мрежарским алатима и електориболовом;
- мерење масе, као и тоталне и стандардне дужине сваке јединке;
- дисекција јединки при чему се уклања дигестивни тракт ради анализе његовог садржаја;

- анализа садржаја дигестивног тракта под бинокуларном лупом и идентификација таксона до најнижег могућег нивоа.

#### Оквирни садржај докторске дисертације

Оквирни план дисертације указује на детаљна истраживања која ће започети анализом литературних података, доступних база података, као и теренских података како би се утврдили локалитети на којима ће се вршити теренска истраживања и узорковање. Теренски рад обухватиће излов риба, мерење масе, тоталне и стандардне дужине сваке јединке, дисекција јединки и узорковање дигестивног тракта за потребе анализе исхране. Такође, биће прикупљени подаци о истраживаним локалитетима и њиховим физичко-хемијским карактеристикама.

Након теренског истраживања и узорковања дигестивног тракта обрада материјала вршиће се у лабораторијским условима. Лабораторијски рад би подразумевао:

- конзервирање садржаја цревних трактова формалином или алкохолом,
- анализа садржаја цревних трактова под бинокуларном лупом и идентификација нађених таксона до најнижег могућег нивоа у зависности од степена дигестије.

Након лабораторијских анализа приступиће се рачунању параметара и индекса исхране, који ће бити обрађени статистичким методама. У дисертацији ће се анализирати утицај грабљивих риба на плен тј. јувенилне и планктоворне рибе, као и однос претходно поменутих риба и планктона, чиме би се стекао увид у ланац исхране у истраживаним акумулацијама. Детаљан опис исхране риба пружа основу за разумевање трофичких интеракција у воденим екосистемима и ланцима исхране водених организама. Резултати добијени у овој дисертацији би показали да ли и које грабљиве рибе од истраживаних (смуђ, гргеч, сом и штука) могу да послуже као кључне за одржање стабилности водених екосистема. Дискусија ће садржати упоредну валоризацију добијених резултата са досадашњим публикованим истраживањима и биће представљени појединачни и општи закључци, на основу резултата истраживања. На крају ће бити дат целокупан преглед литературних извора уско повезаних са истраживањем представљеним у докторској дисертацији.

#### **3. Образложение теме за израду докторске дисертације које омогућава закључак да је у питању оригинална идеја или оригиналан начин анализирања проблема**

Комисија закључује да је предложена тема докторске дисертације „**Исхрана и значај грабљивих врста риба у одржању стабилности екосистема акумулација**“ кандидата **Милене Раденковић** оригинална идеја.

#### **4. Усклађеност дефиниције предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, метода анализе са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације**

Кандидат Милена Раденковић ће у својој дисертацији обухватити све елементе савременог научно-истраживачког начина рада поштујући основне критеријуме науке и научних принципа, почев од уводних напомена, основних појмова, предмета истраживања, хипотеза, циљева и метода анализе, имплементацијом постојећих и развијањем оригиналних идеја научног истраживања. Кандидат ће детаљно проверавати полазне хипотезе анализом обимне литературе и извора, у већини случајева новијег датума. Научна утемељеност ове дисертације проистиче из свестране анализе како би се утврдио ризик промене трофичког статуса акумулација, што може негативно да се одрази на целокупни живи свет. На основу актуелности и апликативности теме, може се закључити да би ова дисертација имала значајан теоријски и практичан допринос у одржавању стабилности екосистема акумулација.

#### **5. Предложени ментор израде докторске дисертације**

Институт за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу је за ментора ове дисертације предложио професора др Владицу Симића редовног професора на Природно-математичком факултету, Универзитета у Крагујевцу. Образложение: професор др Владица Симић бави се истраживањима из уже научне области Еколођија, биогеографија и заштита животне средине и до сада има публиковане радове у реномираним научним часописима, као и велики број саопштења на међународним и националним конференцијама.

#### **6. Научна област дисертације**

Предложена докторска дисертација припада научној области Биологија, а ужо научној области Хидробиологија и заштита вода.

#### **7. Научна област чланова комисије**

Чланови комисије баве се истраживањима у области Биологије, Еколођије, биогеографије и заштите животне средине. Др Владица Симић редовни професор Природно-математичког факултета у Крагујевцу, ужа научна област: Еколођија, биогеографија и заштита животне средине. Остали чланови комисије, др Горан Марковић ванредни професор Агрономског факултета у Чачку, ужа научна област: Биологија и др Милица Стојковић-Пиперац доцент Природно-математичког факултета у Нишу, ужа

научна област: Екологија и заштита животне средине, објавили су већи број научних радова у најпознатијим часописима са SCI листе.

## 8. Кратка биографија кандидата

Кандидат Милена Д. Раденковић (рођ. Павловић) рођена је 24.02.1986. године у Крагујевцу, Република Србија. У родном граду је завршила Основну школу „Јован Поповић”, као носилац Вукове дипломе, и Другу крагујевачку гимназију. Школске 2005/2006. године уписала је Основне академске студије екологије на Природно-математичком факултету, Универзитета у Крагујевцу. Студије је завршила 2010. године одбраном дипломског рада под називом „Могућности конзервације *Salamandra salamandra* L. у *ex situ* условима” са оценом 10 и просечном оценом током студија 8.38 (осам и 38/100). Тиме је стекла звање дипломирани биолог-еколог.

Докторске академске студије биологије уписала је школске 2010/2011. године на Природно-математичком факултету у Крагујевцу. Положила је све испите предвиђене наставним планом и програмом. Од јануара 2011. године запослена је, као истраживач-приправник, а од 2015. године, као истраживач-сарадник на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја под називом „Еволуција у хетерогеним срединама: механизми адаптације, биомониторинг и конзервација биодиверзитета”, евидентиони број 173025. Током 2011. и 2012. године била је ангажована и на пројекту под називом „Одрживо управљање, мониторинг и чување природних плодишта аутохтоних рибљих врста на делу рибарског подручја Србија – Исток - Ниш”. Школске 2010/2011. године је изводила практичну наставу из предмета Човек и животна средина.

## 9. Преглед научно-истраживачког рада кандидата

На основу података датих у оквиру биографије, као и на основу личног познавања кандидата, сматрамо да је кандидат Милена Раденковић у досадашњем раду показала интересовање, самосталност, способност и креативност у научно-истраживачком раду. Кандидат говори и пише на енглеском језику, што је неопходно за научни рад.

Објављени радови кандидата:

### Радови објављени у истакнутом међународним часописима

#### Категорија M21

1. Milošković A., Dojčinović B., Kovačević S., Radojković N., Radenković M., Milošević Dj., Simić V. (2016): Spatial monitoring of heavy metals in the inland waters of Serbia: a

multiplespecies approach based on commercial fish. Environmental Science and Pollution Research, 23 (10): 9918-9933. ISSN 0944-1344.

#### **Категорија M22**

2. Đuretanović S., Jaklič M., Milošković A., Radojković N., Radenković M., Simić V., Maguire, I. (2017). Morphometric variations among *Astacus astacus* populations from different regions of the Balkan Peninsula. Zoomorphology, 136: 19-27. ISSN 0720-213X.

#### **Категорија M23**

3. Pavlović, M., Simonović, P., Stojković, M., Simić, V. (2015). Analysis of diet of piscivorous fishes in Bovan, Gruža and Šumarice reservoir, Serbia. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 14 (4): 908-923. ISSN 1562-2916.

4. Milošković A., Dojčinović B., Simić S., Pavlović M., Simić V. (2014). Heavy metal and trace element bioaccumulation in target tissues of three edible predatory fish species from Bovan reservoir (Serbia). Fresenius Environmental Bulletin, 23 (8): 1884-1891. ISSN 1018-4619.

#### **Радови у националним научним часописима**

#### **Категорија M53**

5. Pavlović M., Paunović M., Simić V. (2013). Feeding of Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.) in three reservoirs in Serbia. Water Research and Management, 3(4): 41-46. ISSN 2217-5547.

#### **Саопштења са међународних научних скупова штампана у целини**

#### **Категорија M33**

6. Kovačević S., Radojković N., Milošković A., Radenković M., Simić S., Ćirković M., Simić V. (2015): The possibility of conservation and sustainable use of noble crayfish *Astacus astacus* in Serbia. 7th International conference „Water & Fish”, Belgrade, 328-332. ISBN 978-86-7834-224-0.

7. Milošković A., Radojković N., Simić V., Kovačević S., Simić S., Radenković M. (2015): Bleak (*Alburnus alburnus*) as potential bioindicator of heavy metal pollution. 7th International conference „Water & Fish”, Belgrade, 373-378. ISBN 978-86-7834-224-0.

8. Milošković A., **Pavlović M.**, Kovačević S., Radojković N., Simić S., Simić V. (2013): The presence of zinc in muscle tissue of Prussian carp and bream in the Gruža and Bovan Reservoirs. VI International conference „Water & Fish”, Belgrade, 283-287. ISBN 978-86-7834-155-7.
9. **Pavlović M.**, Milošković A., Petrović A., Đorđević N., Simić S., Ćirković M., Simić V. (2012): The new sites of tench (*Tinca tinca*) in Serbia. [www.balwois.com/2012](http://www.balwois.com/2012). ISBN 978-608-4510-10-9
10. Kovačević S., Radojković N., **Pavlović M.**, Milošković A., Simić S., Ćirković M., Simić V. (2012): Invasive Species of Macroinvertebrates and Fish in Reservoirs of Central Serbia. [www.balwois.com/2012](http://www.balwois.com/2012). ISBN 978-608-4510-10-9
11. Kovačević S., Radojković N., Simić S., Simić V., **Pavlović M.**, Milošković A. (2011): Relation between autochthonous and allochthonous fish species in some Serbian reservoir. V International conference „Aquaculture & fishery”, Belgrade, 474-478. ISBN 978-86-7834-119-9.
12. Milošković A., **Pavlović M.**, Simić S., Simić V., Kovačević S., Radojković N. (2011): Breeding of tench fish (*Tinca tinca*) in laboratory. V International conference “Aquaculture & fishery”, Belgrade, 450-456. ISBN 978-86-7834-119-9.

#### **Саопштења на међународним научним скуповима штампана у изводу**

#### **Категорија М34**

13. Radojković N., Đuretanović S., Milošković A., **Radenković M.**, Veličković T., Petrović A., Simić V. (2016): Length-weight relationship and condition factor of *Barbus balcanicus* in fragmented and non-fragmented habitats in Central Serbia. 5th Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation, Ohrid, pp 40. ISBN 978-9989-648-36-6
14. Simić V., Simić S., Petrović A., Đorđević N., Đuretanović S., Milošković A., **Radenković M.**, Radojković N., Veličković T. (2016): Efforts of Aquarium „PMF KG” in biodiversity conservation of aquatic ecosystems in Serbia. „Naučna konferencija povodom 20 godina Prirodno-matematičkog fakulteta iz oblasti prirodnih i matematičkih nauka”, Banja Luka, Republika Srpska, pp 19-20.
15. Veličković T., Radojković N., Bernáth G., Kovačević S., Milošković A., **Radenković M.**, Petrović A., Horváth A., Simić V. (2015): The application of cryopreservation as a method of conservation of endangered fish species in the case of hucho (*Hucho hucho*). III World biodiversity congress, Mokra Gora, Serbia, pp 114.

## ЗАКЉУЧАК

На основу свега изложеног комисија закључује да је предложена тема докторске дисертације „**Исхрана и значај грабљивих врста риба у одржању стабилности екосистема акумулација**“ оригинална идеја, интересантна и значајна са научне тачке гледишта. Такође, сматрамо да кандидат **Милена Раденковић** испуњава све услове за успешан рад и реализацију наведене теме.

У Крагујевцу,

18.04.2017. године

### Комисија

Др Владица Симић, редовни професор, **ментор рада**

Природно-математички факултет

Универзитет у Крагујевцу

Научна област: Екологија, биogeографија и заштита животне средине

Др Горан Марковић, ванредни професор, **председник комисије**

Агрономски факултет у Чачку

Универзитет у Крагујевцу

Научна област: Биологија

Др Милица Стојковић Пиперац, доцент

Природно-математички факултет

Универзитет у Нишу

Научна област: Екологија и заштита животне средине