

Истражуји сасвим  
М. Садовић

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ПРИМЉЕНО:		18.12.2019.
Opr. јед.	Број	ПРИЛОЖЕНО
04	710/4	-

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На редовној седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу одржаној 11.12.2019. године (одлука број: 680/IX-1) одређена је Комисија за писање извештаја о испуњености услова др **Милене Раденковић**, истраживача сарадника, за стицање звања **научни сарадник** за научну област **Биологија**. На основу приложене документације о научно-истраживачком раду, сагласно критеријумима за стицање научних звања утврђених Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача, а у складу са Законом о научноистраживачкој делатности, подносимо Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

**A. Биографски подаци**

Др Милена Раденковић (рођ. Павловић) је рођена 24.02.1986. године у Крагујевцу, где је завршила Основну школу „Јован Поповић“ и Другу крагујевачку гимназију. Школске 2005/06. године уписала је студије на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу, студијска група Екологија. Завршила је студије 2010. године одбраном дипломског рада под називом „Могућности конзервације *Salamandra salamandra* у ex situ условима“ оценом 10 и просечном оценом током студирања 8,38. Тиме је стекла звање дипломирани биолог-еколог.

Школске 2010/11. године уписала је Докторске академске студије Биологије на Природно-математичком факултету у Крагујевцу. Положила је све испите предвиђене планом и програмом студија са просечном оценом 9,83. Докторску дисертацију под насловом „**Исхрана и значај грабљивих врста риба у одржању стабилности екосистема акумулација**“ одбранила је 28.11.2019. године, чиме је стекла звање Доктор наука - биолошке науке.

Од септембра 2010. године др Милена Раденковић је укључена у научно истраживачки и образовни програм „Центра за рибарство и конзервацију биодиверзитета копнених вода - Акваријум“ у Институту за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, где је овладала

савременим техникама и методама физичко-хемијских анализа које су заступљене у овој лабораторији.

Кандидат поседује и педагошко искуство које стиче у раду са студентима на извођењу практичне наставе. Школске 2010/11. године била је ангажована на извођењу практичне наставе из предмета *Човек и животна средина* (основне академске студије Биологије), а током школске 2017/18. године ангажована је на предметима *Еколошки мониторинг животне средине* (основне академске и мастер студије Екологије) и *Одрживо рибарство и аквакултура* (мастер студије Екологије).

У истраживачко звање истраживач-приправник изабрана је 2011. године, а у звање истраживач-сарадник 2015. године (реизбор 2017. године). У текућем пројектном циклусу учествује у реализацији научно-истраживачког пројекта „*Еволуција у хетерогеним срединама: механизми адаптација, биомониторинг и конзервација биодиверзитета*“ (ев. број ОИ173025), који је финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Учесник је и пројекта „Развој практичних вештина студената Екологије и Биологије у области одрживог коришћења биолошких ресурса копнених вода кроз предмете „Хидроекологија и заштита вода“, „Конзервациона биологија“ и „Одрживо рибарство и аквакултура“ кроз унапређење садржаја и функционисање Акваријума“ у оквиру програмске активности „*Развој високог образовања*“ (број уговора: 401-00-00712/2017-06) који је, такође, финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (2017-2018).

Резултати досадашњег научно-истраживачког рада кандидата публиковани су у виду 21 библиографске јединице: шест радова у научним часописима са SCI листе (**M21** – 2 рада, **M22** – 1 рад, **M23** – 3 рада), два рада у националном часопису (**M53** – 2 рада), осам саопштења на међународним скуповима штампано у целини (**M33** – 8), четири саопштења на међународним скуповима штампана у изводу (**M34** – 4) и једно саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (**M64** - 1).

## Б. Библиографија

Др Милена Раденковић (рођ. Павловић) се активно бави научно-истраживачким радом на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу у области Екологије, биогеографије и заштите животне средине, као и Хидробиологије и заштите вода, са посебним освртом на истраживања исхране риба нарочито грабљивих врста.

### 1. Докторска дисертација (M71)

Милена Раденковић „*Исхрана и значај грабљивих врста риба у одржавању стабилности екосистема акумулација*“, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2019.

6 бодова

## **2. Научни радови публиковани у међународним часописима (M20)**

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

#### **2.1 Milošković A., Dojčinović B., Kovačević S., Radojković N., Radenković M., Milošević Dj., Simić V.**

Spatial monitoring of heavy metals in the inland waters of Serbia: a multispecies approach based on commercial fish. *Environmental Science and Pollution Research*, 2016, 23(10): 9918-9933. DOI 10.1007/s11356-016-6207-2; ISSN: 0944-1344; IF<sub>(2015)</sub>=2,760; област: Environmental Sciences (65/225); Категорија M21; Број цитата (без самоцитата): 18; **8 бодова**

#### **2.2 Milošković A., Milošević Đ., Radojković N., Radenković M., Đuretanović S., Veličković T., Simić V.**

Potentially toxic elements in freshwater (*Alburnus* spp.) and marine (*Sardina pilchardus*) sardines from the western Balkan Peninsula: An assessment of human health risk and management. *Science of the Total Environment*, 2018, 644: 899-906. DOI 10.1016/j.scitotenv.2018.07.041; ISSN: 0048-9697; IF<sub>(2018)</sub>=5,589; област: Environmental Sciences (27/251); Категорија M21; Број цитата (без самоцитата): 3; **8 бодова**

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

#### **2.3 Đuretanović S., Jaklić M., Milošković A., Radojković N., Radenković M., Simić V., Maguire I.**

Morphometric variations among *Astacus astacus* populations from different regions of the Balkan Peninsula. *Zoomorphology*, 2017, 136: 19-27. DOI 10.1007/s00435-016-0331-x; ISSN: 0720-213X; IF<sub>(2017)</sub>=1,400; област: Anatomy&Morphology (11/21); категорија: M22; Број цитата (без самоцитата): 1; **5 бодова**

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

#### **2.4 Milošković A., Dojčinović B., Simić S., Pavlović M., Simić V.**

Heavy metal and trace element bioaccumulation in target tissues of three edible predatory fish species from Bovan reservoir (Serbia). *Fresenius Environmental Bulletin*, 2014, 23(8): 1884-1891. ISSN: 1018-4619; IF<sub>(2013)</sub>=0,527; област: Environmental Sciences (205/216); Категорија M23; Број цитата (без самоцитата): 8; **3 бода**

**2.5 Pavlović M., Simonović P., Stojković M., Simić V.**

Analysis of diet of piscivorous fishes in Bovan, Gruža and Šumarice reservoir, Serbia. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 2015, 14(4): 908-923. ISSN: 1562-2916; IF<sub>(2015)</sub>=0,393; област: Fisheries (47/52); Категорија M23; Број цитата (без самоцитата): 2; **3 бода**

**2.6 Radojković N., Marinović Z., Milošković A., Radenković M., Đuretanović S., Lujić J., Simić V.**

Effects of stream damming on morphological variability of fish: Case study on large spot barbel *Barbus balcanicus*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 2019, 19(3): 231-239. DOI 10.4194/1303-2712-v19\_3\_06; ISSN: 1303-2712; IF<sub>(2018)</sub>=0,738; област: Fisheries (43/52); Категорија M23; Број цитата (без самоцитата): 0; **3 бода**

**3. Научни радови штампани у националним часописима (M53)**

**2 x 1 = 2 бода**

**3.1 Pavlović M., Paunović M., Simić V.**

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

**3.2 Veličković T., Antonijević A., Petrović A., Radojković N., Milošković A., Radenković M., Simić V.**

Biodiversity specificity of the Mlava and Krupaja Springs – Proposal for conservation measures. *Water Research and Management*, 2018, 8(1): 27-33. ISSN: 2217-5547.

**4. Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)**

**8 x 1 = 8 бодова**

**4.1 Milošković A., Pavlović M., Simić S., Simić V., Kovačević S., Radojković N.**

Breeding of tench fish (*Tinca tinca*) in laboratory. *V International conference „Aquaculture & fishery”*, 2011, 1-3 June, Belgrade, 450-456. ISBN: 978-86-7834-119-9.

**4.2 Kovačević S., Radojković N., Simić S., Simić V., Pavlović M., Milošković A.**

Relation between autochthonous and allochthonous fish species in some Serbian reservoir. *V International conference „Aquaculture & fishery”*, 2011, 1-3 June, Belgrade, 474-478. ISBN: 978-86-7834-119-9.

**4.3 Kovačević S., Radojković N., Pavlović M., Milošković A., Simić S., Ćirković M., Simić V.**

Invasive species of macroinvertebrates and fish in reservoirs of Central Serbia. *5th Conference on water, climate and environment*, 2012, 28. May – 02. June, Ohrid, Republic of Macedonia, ISBN 978-608-4510-10-9. [www.balwois.com/2012](http://www.balwois.com/2012)

**4.4 Pavlović M., Milošković A., Petrović A., Đorđević N., Simić S., Ćirković M., Simić V.**

The new sites of tench (*Tinca tinca*) in Serbia. *5th Conference on water, climate and environment*, 2012, 28. May – 02. June, Ohrid, Republic of Macedonia, ISBN 978-608-4510-10-9. [www.balwois.com/2012](http://www.balwois.com/2012)

**4.5 Milošković A., Pavlović M., Kovačević S., Radojković N., Simić S., Simić V.**

The presence of zinc in muscle tissue of prussian carp and bream in the Gruža and Bovan reservoir. *VI International conference „Water and Fish”*, 2013, 12-14. June, Belgrade, 283-287. ISBN: 978-86-7834-155-7.

**4.6 Milošković A., Radojković N., Simić V., Kovačević S., Simić S., Radenković M.**

Bleak (*Alburnus alburnus*) as potential bioindicator of heavy metal pollution. *VII International conference „Water and Fish”*, 2015, 10-12. June, Belgrade, 373-379. ISBN: 978-86-7834-224-0.

**4.7 Kovačević S., Radojković N., Milošković A., Radenković M., Simić S., Ćirković M., Simić V.**

The possibility of conservation and sustainable use of noble crayfish *Astacus astacus* in Serbia. *VII International conference „Water and Fish”*, 2015, 10-12. June, Belgrade, 328-333. ISBN: 978-86-7834-224-0.

**4.8 Jerinić M., Perić M., Milošković A., Radojković N., Radenković M., Veličković T., Simić V.**

Reservoirs as fishing waters in Serbia – their significance and further perspective. *VIII International conference „Water&Fish”*, 2018, 13-15. June, Beograd, 400-405. ISBN: 978-86-7834-308-7.

**5. Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (М34)**

$$4 \times 0,5 = 2 \text{ бода}$$

**5.1 Radojković N., Đuretanović S., Milošković A., Radenković M., Veličković T., Simić V.**

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*, 2016, 19-22. October, Ohrid, pp 40. ISBN 978-9989-648-36-6.

**5.2 Simić V., Simić S., Petrović A., Đorđević N., Đuretanović S., Milošković A., Radenković M., Radojković N., Veličković T.**

Efforts of Aquarium „PMF KG“ in biodiversity conservation of aquatic ecosystems in Serbia. „Naučna konferencija povodom 20 godina Prirodnootičkog fakulteta iz oblasti prirodnih i matematičkih nauka“, 2016, Banja Luka, Republika Srpska, pp 19-20.

**5.3 Veličković T., Radojković N., Bernáth G., Kovačević S., Milošković A., Radenković M., Petrović A., Horváth A., Simić V.**

The application of cryopreservation as a method of conservation of endangered fish species in the case of hucho (*Hucho hucho*). III World biodiversity congress, 2015, 26-29. October, Mokra Gora, Serbia, pp 114.

**5.4 Simić V., Simić S., Petrović A., Milošković A., Đorđević N., Radenković M., Đuretanović S., Radojković N., Veličković T.**

Role of the Center for fishery and biodiversity conservation of inland waters Aquarium “Kragujevac” in ex situ protection. *International Conference Adriatic Biodiversity Protection – AdriBioPro2019*, 2019, 7-10. April, Kotor, Montenegro, pp 86. ISBN 978-9940-9613-2-9.

**6. Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64)**

$$1 \times 0,2 = 0,2$$

**6.1 Veličković T., Radojković N., Milošković A., Radenković M., Jerinić M., Perić M., Petrović A., Simić V.**

Konzervacija biodiverziteta makrozoobentosa i riba vrela Mlave i Krupajskog vrela. *II kongres biologa Srbije*, 2018, 25-30. Septembar, Kladovo, pp. 119. ISBN 978-86-81413-08-1. [www.serbiosoc.org.rs](http://www.serbiosoc.org.rs)

**В. Приказ радова**

**Приказ докторске дисертације**

У докторској дисертацији „Исхрана и значај грабљивих врста риба у одржавању стабилности екосистема акумулација“ приказана је анализа исхране риба заснована на анализи цревног садржаја. Анализирана је исхрана адултних јединки четири грабљиве врсте риба и то смуђа (*Sander lucioperca*), гречка (*Perca fluviatilis*), штуке (*Esox lucius*) и коме (*Silurus glanis*), као и јувенилних јединки гречка, бодорке (*Rutilus rutilus*) и уклије (*Alburnus alburnus*), прикупљених са шест акумулационих језера у Србији: Бован,

Гружа, Шумарице, Врутци, Власина и Газиводе. За анализу исхране риба коришћене су квалитативне и квантитативне методе и израчунати су индекси исхране: Индекс релативне важности, Индекс значајности и Индекс преклапања хранидбених навика. За статистичку обраду података коришћене су самоорганизујуће мапе (енг. Self Organizing Maps) и неметричко мултидимензионално уређивање лествице (енг. Non-metric MultiDimensional Scaling).

Добијени резултати показују да је у ихтиофауни свих анализираних акумулација уочена доминација, како бројчано тако и биомасом, риба које се не хране рибом у односу на грабљиве рибе. Јавила су се два изузетка. Први је акумулација Власина где грабљиве рибе у односу на остале доминирају бројношћу, али не и биомасом, и акумулација Врутци где је ситуација обратна. Наиме, грабљиве рибе доминирају биомасом, али бројношћу не.

Током излова мрежама и електроагрегатом утврђено је да у ихтиофауни, на Бованској акумулацији, биомасом и бројношћу доминирају смуђ, деверика, бодорка и бабушка. На акумулацији Гружа доминантне врсте су смуђ, бабушка и бодорка, а на акумулацији Шумарице бодорка, црвенперка, цверглан и сунчица. Доминантне врсте ихтиофауне на акумулацији Врутци су скобаљ, деверика, греч и сом, а на Власини греч, бабушка и сом. Деверика, бабушка, бодорка и скобаљ су риље врсте које су најбројније у акумулацији Газиводе.

Примарни плен јувенилним јединкама је зоопланктон, с тим што је уклија облигатни планктовор, бодорка и планктовор и бентивор, док је јувенилни греч планктовор, бентивор и писцивор. Најдоминантнија храна јединкама јувенилног гречеа су копеподе и кладоцере, али у различитим пропорцијама. Забележено је и да се греч старости 0+ храни рибом. Јувенилни примерци бодорке су били присутни у мрежама током излова на свих шест акумулација обухваћених овом студијом. Плен који је најчешће био присутан у дигестивном тракту ових јединки су кладоцере (*Daphnia* sp. и *Bosmina* sp.), док су на акумулацији Бован уз њих још присутне и копеподе. Изузетак су јединке узорковане са акумулација Шумарице и Газиводе којима су најфреkvентнији плен кончасте алге. Уклија најчешће као плен бира кладоцере, *Daphnia* sp. и *Bosmina* sp., али у различитој мери.

Смуђ, као најбројнија грабљивица у истраживању, скоро искључиво у исхрани користи рибу. Уклија је плен који се издаваја као најдоминантнији, а уз њу, смуђ се најчешће храни још и бодорком и гречем. Греч на свим акумулацијама у исхрани користи уклију, а уз њу, храни се често и бодорком и јединкама своје врсте. Греч је једина врста у истраживању у чијим популацијама је констатована појава канибализма. Штука је најмање бројна врста у овом истраживању присутна на две акумулације, Бован и Шумарице. Исхрана ове грабљивице је најмање разноврсна и чине је искључиво рибе, бодорка и греч најчешће. Сом је био присутан на свим истраживаним акумулацијама, осим на Шумаричкој и Газиводској. Једино је на акумулацији Врутци убедљиво најдоминантнији плен била бабушка, док је на свим осталим то греч. Греч је био присутан у сваком анализираном узорку цревног тракта сома на акумулацијама Бован, Гружа и Власина.

Индекс преклапња хранидбених навика међу јувенилним јединкама, показује да најсличнију исхрану имају греч и бодорка са акумулације Врутци, док се најразличитије хране греч и уклија са акумулације Гружа. Индекс преклапања хранидбених навика међу адултним јединкама, показује да се најсличније хране смућ и греч са акумулације Газиводе, док најразличитију исхрану имају смућ и сом са Бованске акумулације, као и греч и сом са акумулације Власина.

## Приказ научних радова (М20)

**Рад 2.1.** У овом раду дат је приказ контаминације мишићног ткива риба следећим металима и металоидима Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb и Zn, на 17 локалитета, како би се одредио статус загађења металима већих река у Србији. Шест комерцијално важних врста риба је укључено у студију (смућ *Sander lucioperca*, сом *Silurus glanis*, деверица *Aramis brama*, мрена *Barbus barbus*, клен *Squalius cephalus* и скобаљ *Chondrostoma nasus*), а биоконцентрациони фактор (BCF) указује да бентиворне врсте деверица и мрена имају највећи потенцијал за акумулацију елемената. Примарни циљ овог рада био је формирање мапе загађења вода тешким металима у Србији која би дала основу за даља истраживања. Индекс загађења металима (*MPI*) је издвојио реку Тису као локалитет без утицаја директног загађења (са *MPI* вредношћу 0.31), а Западну Мораву и Пек као загађене локалитете (са *MPI* вредностима 1.92 и 0.73 за локалитете 3M<sub>1</sub> и 3M<sub>2</sub> и 0.65 за Пек). Концентрације Hg биле су изнад максимално дозвољених концентрација (МДК) у узорцима сома ( $0.62 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Дунава (Д<sub>3</sub> локалитет) и мрене ( $0.78 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Западне Мораве (3M<sub>1</sub> локалитет), док су концентрације Cd биле изнад МДК у сому ( $0.09 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Дунава (Д<sub>1</sub> локалитет) и мрене ( $0.1 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Јужне Мораве (JM<sub>2</sub> локалитет). Концентрације Pb су биле изнад МДК у узорцима клена и мрене ( $0.32$  и  $0.82 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Западне Мораве (3M<sub>1</sub> локалитет), клена, мрене и скобаља ( $0.35$ ,  $0.32$ ,  $0.31 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Западне Мораве (3M<sub>2</sub> локалитет); клена и мрене ( $0.35$  и  $0.3 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Ибра; клена ( $0.39 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Дрине; клена и мрене ( $0.59$  и  $0.4 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Великог Тимока и скобаља ( $0.33 \text{ mg kg}^{-1}$ ) из Пека. Приказани резултати указују на потребу да у будућности истраживања треба да се усмере на мање реке које до сада нису проучаване.

**Рад 2.2.** Овај рад приказује концентрације 14 потенцијално токсичних елемената у слатководним и морским сардинама које насељавају воде западног дела Балканског полуострва. У Преспанском језеру, које је природно језеро, концентрације Pb и Cd у слатководним сардинама биле су изнад максимално дозвољених концентрација. Концентрације As су повишене у сардинама из Бококоторског залива. Циљни количник опасности (THQ) и индекс опасности (HI) били су изнад дефинисаних граница у Бококоторском заливу, као и Скадарском језеру, што указује на здравствени ризик за становништво Црне Горе. Резултати ове студије издвојили су вештачке акумулације Завој, Власину и Међувршје као потенцијалне екосистеме за развој комерцијалног риболова и сигурну употребу слатководних сардина у исхрани људи. Стални мониторинг Охридског, Преспанског и Дојранског језера (сва три су природна језера), као и Бококоторског залива, требало би да се спроводи у интересу јавног здравља.

**Рад 2.3.** Морфометријске варијације између различитих популација племенитог рака *Astacus astacus* из различитих региона Балканског полуострва су приказане у овом раду, а засноване на великом броју морфометријских параметара. Уз помоћ дискриминантне анализе тестиране су разлике у морфометрији између популација из десет водених екосистема у Србији, Словенији и Албанији. Анализе су укључивале мерење 22 морфометријска параметара по јединки ове врсте. Популације мужјака су највиши степен разлике показале за следеће параметре: маса, ширина главе (head width - HEW), ширина карапакса у задњим ивицама (width of the carapace at the hind edges - CEW) и дужина клешта (claw length - CLL), а популације женки за следеће параметре: дужина абдомена (abdomen length - ABL), ширина рострума (rostrum width - ROW), тотална дужина (total length - TL), дужина клешта (claw length - CLL) и ширина клешта (claw width - CLW). Добијени резултати су допринели унапређењу знања о морфологији племенитог рака, приказујући јасну разлику између популација из различитих водених екосистема и одражавајући географску раздвојеност.

**Рад 2.4.** Јединке смуђа (*Sander lucioperca*), сома (*Silurus glanis*) и штуке (*Esox lucius*) су изловљене из акумулације Бован (Југоисточна Србија) и анализиране су концентрације Cu, Zn, Pb, Cd, Hg, Cr и Mn у узорцима мишићног ткива, јетре и шкрга, уз помоћ оптичко емисионе спектрометрије са индуктивно куплованом плазмом (ICP-OES) и масене спектрометрије (ICP-MS), како би се истакао значај предаторских врста и одабир ткива у мониторинг студијама, као и студијама потенцијалног утицаја контаминираног меса риба услед конзумације на здравље човека. Концентрације елемената знатно варирају у ткивима све три врсте укључене у истраживање ( $p < 0.05$ ), осим Pb у сому и Cd у штуки. Концентрације елемената у мишићном ткиву су углавном ниже него у јетри и шкргама. Највише концентрације Pb ( $145.35 \text{ mg kg}^{-1}$ ) и Cd ( $0.031 \text{ mg kg}^{-1}$ ) су забележене у јетри смуђа и Cr ( $0.069 \text{ mg kg}^{-1}$ ) у шкргама смуђа. Највише концентрације Zn и Mn су забележене у шкргама штуке ( $110.29$  и  $1.86 \text{ mg kg}^{-1}$ ) и Cu у јетри штуке ( $6.29 \text{ mg kg}^{-1}$ ). Једни елемент који је акумулиран у највишим концентрацијама у мишићном ткиву све три врсте је Hg ( $0.341$ ,  $0.253$  и  $0.234 \text{ mg kg}^{-1}$  за штуку, смуђа и сома). BCF фактор је показао да се Pb и Zn најлакше апсорбују у организма риба. Јетра је показала највећи афинитет за биоконцентрацију Cu, Cd, Zn, шкрге за Cr, Mn и Pb, док је мишићно ткиво имало највећи афинитет за Hg. Све три предаторске врсте риба могу да се равноправно користе у студијама праћења стања загађења вода металима. Ниједан од елемената у мишићном ткиву није био изнад максимално дозвољених концентрација (МДК) прописаних националним законима и законима Европске Уније. Пошто су концентрације Zn биле изнад МДК у шкргама штуке, а концентрације Pb изнад МДК у шкргама и јетри штуке и смуђа, конзумација ових риба може да буде потенцијално опасна по здравље људи.

**Рад 2.5.** Овај рад приказује исхрану адултних јединки четири грабљиве врсте риба – смуђа (*Sander lucioperca*), гргеча (*Perca fluviatilis*), штуке (*Esox lucius*) и сома (*Silurus glanis*), као доминантних грабљивица у воденим екосистемима Србије. Циљ рада је приказивање односа поменутих врста према потенцијалном плену, као и потрошња хране, раздавање станишта и утврђивање појаве канибализма. Врсте су узорковане из

три акумулације у Србији, Бован, Гружа и Шумарице. Категорије плена које су идентификоване у цревном садржају истраживаних врста укључују рибу, мекушце, ларве инсеката и ракове. Греч је био присутан у исхрани све четири врсте (потврђен канибализам). Мекушци једино присутни у исхрани сома. Бодорка и уклија су плен свим грабљивицама сем штуке. Клен, деверика и *Gammaridae* забележени једино у исхрани смућа. Резултати указују да је разлика у начину исхране грабљивих риба значајна због очигледних разлика које постоје између смућа и штуке, као и грече и штуке.

**Рад 2.6.** У овом раду примењена је геометријска морфометрија како би се упоредила и визуелно приказала варијација облика, величине, полног диморфизма јединки поточне мрене *Barbus balcanicus* из различитих фрагментисаних станишта. Облик тела се значајно разликовао међу половима и међу локалитетима. Такође, величина тела се значајно разликовала међу половима, при чему су женке углавном крупније од мужјака. Ова студија је такође доказала значајне разлике у облику тела између популација из различитих локалитета. С обзиром на то да се средински фактори локалитета нису знатно разликовали један од другог, морфолошка дивергенција, која је уочена, може да се делимично припише постојању баријера, које делују као стресор, трајно мењајући водене токове и претварајући их у нове еколошке оквире.

### Приказ радова објављених у националним часописима (М53)

**Рад 3.1.** Истражена је исхрана адултних јединки гречча прикупљених из три акумулације у Србији: Власина, Врутци и Газиводе. Откривено је да су рибе једини плен анализираним јединкама. Пет различитих врста је идентификовано у цревном садржају риба, али није свих пет заступљено као плен греччу из свих истраживаних акумулација. Уклија и греч су присутни у исхрани гречча из свих акумулација. Бодорка није присутна само у исхрани гречча из Власинске акумулације. Клен је присутан једино у исхрани гречча из акумулације Врутци, а црвенперка у исхрани гречча из акумулације Власина.

**Рад 3.2.** Извори река Млаве и Крупаје природни су споменици који представљају кречњачке изворе и важни су са аспекта биолошке разноликости. У раду су представљене квалитативне и квантитативне анализе водених заједница макробесичмењака и риба, као и показатељи еколошког стања извора река Млаве и Крупаје, као и присуство угрожених врста у хидролошким системима оба извора. Циљ овог рада је даље истраживање специфичне биолошке разноликости извора река Млаве и Крупаје анализом њихових водених макробесичмењака и рибљих заједница како би се на основу добијених резултата дао предлог за мере очувања.

## Г. Цитираност

Према бази Science Citation Index - Web of Science и Scopus, пет радова др Милене Раденковић, цитирано је 32 пута у међународним часописима (не рачунајући аутоцитате).

### Списак цитата:

#### Рад 2.1:

Milošković A., Dojčinović B., Kovačević S., Radojković N., Radenković M., Milošević Dj., Simić V.

Spatial monitoring of heavy metals in the inland waters of Serbia: a multispecies approach based on commercial fish. *Environmental Science and Pollution Research*, 2016, 23(10): 9918-9933. DOI 10.1007/s11356-016-6207-2; ISSN: 0944-1344; IF<sub>(2015)</sub>=2,760; област: Environmental Sciences (65/225); Категорија **M21**

#### Цитиран је у:

1. Luczynska J., Paszczyk B., Luczynski M.J. Determination of cadmium in muscles and liver of freshwater fish species from Mazurian Lake District, and risk assessment of fish consumption (Poland). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2019, 19(11): 935-945. DOI 10.4194/1303-2712-v19\_11\_05; ISSN: 1303-2712.
2. Subotić S., Višnjić-Jeftić Ž., Đikanović V., Spasić S., Krpo-Ćetković J., Lenhardt M. Metal accumulation in muscle and liver of the common nase (*Chondrostoma nasus*) and Vimba bream (*Vimba vimba*) from Danube River, Serbia: Bioindicative aspects. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 2019, 103(2): 261-266. DOI 10.1007/s00128-019-02657; ISSN: 0007-4861.
3. Sakan S., Sakan N., Popović A., Skrivanj S., Đorđević D. Geochemical fractionation and assessment of probabilistic ecological risk of potential toxic elements in sediments using Monte Carlo simulations. *Molecules*, 2019, 24(11): 2145. DOI 10.3390/molecules24112145; ISSN: 1420-3049.
4. Nyeste K., Dobrocsi P., Czegledi I., Czedli H., Harangi S., Baranyai E., Simon E., Nagy S.A., Antal L. Age and diet-specific trace element accumulation patterns in different tissues of chub (*Squalius cephalus*): Juveniles are useful bioindicators of recent pollution. *Ecological Indicators*, 2019, 101: 1-10. DOI 10.1016/j.ecolind.2019.01.001; ISSN: 1470-160X.
5. Zuliani T., Vidmar J., Drinčić A., Scanear J., Horvat M., Necemer M., Piria M., Simonović P., Paunović M., Milačić R. Potentially toxic elements in muscle tissue of different fish species from the Sava River and risk assessment for consumers. *Science*

*of the Total Environment*, 2019, 650: 958-969. DOI 10.1016/j.scitotenv.2018.09.083; ISSN: 0048-9697.

6. Milačić R., Zuliani T., Vidmar J., Bergant M., Kalogianni E., Smeti E., Skoulikidis N., Scancar J. Potentially toxic elements in water, sediments and fish of the Evrotas River under variable water discharges. *Science of the Total Environment*, 2019, 648: 1087-1096. DOI 10.1016/j.scitotenv.2018.08.123; ISSN: 0048-9697.
7. Yoon S.M. The Effects of the RCS's Application in the Value Added Tax Collecting Process on the Perception of SME Taxpayer in Korea's Trade Activity: Transparency and Fairness in Trade. *Sustainability*, 2018, 10(11): 4132. DOI 10.3390/su10114132; ISSN: 2071-1050.
8. Đordjevski S., Ishiyama D., Ogawa Y., Stevanovic Z. Mobility and natural attenuation of metals and arsenic in acidic waters of the drainage system of Timok River from Bor copper mines (Serbia) to Danube River. *Environmental Science and Pollution Research*, 2018, 25(25): 25005-25019. DOI 10.1007/s11356-018-2541-x; ISSN: 0944-1344.
9. Jovanović J., Kolarević S., Milošković A., Radojković N., Simić V., Dojčinović B., Kračun-Kolarević M., Paunović M., Kostić J., Sunjog K., Timilić J., Đorđević J., Gačić Z., Zegura B., Vuković-Gačić B. Evaluation of genotoxic potential in the Velika Morava River Basin in vitro and in situ. *Science of the Total Environment*, 2018, 621: 1289-1299. DOI 10.1016/j.scitotenv.2017.10.099; ISSN: 0048-9697.
10. Sasi H., Yozukmaz A., Yabanli M. Heavy metal contamination in the muscle of Aegean chub (*Squalius fellowesii*) and potential risk assessment. *Environmental Science and Pollution Research*, 2018, 25(7): 6928-6936. DOI 10.1007/s11356-017-1030-y; ISSN: 0944-1344.
11. Meena R.A.A., Sathishkumar P., Ameen F., Yusoff A.R.M., Gu F.L. Heavy metal pollution in immobile and mobile components of lentic ecosystems-a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 2018, 25(5): 4134-4148. DOI 10.1007/s11356-017-0966-2; ISSN: 0944-1344.
12. Gruszecka-Kosowska A., Baran A., Jasiewicz C. Content and health risk assessment of selected elements in commercially available fish and fish products. *Human and Ecological Risk Assessment*, 2018, 24(6): 1623-1641. DOI 10.1080/10807039.2017.1419817; ISSN: 1080-7039.
13. Sakan S., Sakan N., Andelković I., Trifunović S., Đorđević D. Study of potential harmful elements (arsenic, mercury and selenium) in surface sediments from Serbian rivers and artificial lakes. *Journal of Geochemical Exploration*, 2017, 180: 24-34. DOI 10.1016/j.gexplo.2017.06.006; ISSN: 0375-6742.

14. Ben Khemis I., Aridh N.B., Hamza N., M'Hetli M., Sadok S. Heavy metals and minerals contents in pikeperch (*Sander lucioperca*), carp (*Cyprinus carpio*) and flathead grey mullet (*Mugil cephalus*) from Sidi Salem Reservoir (Tunisia): health risk assessment related to fish consumption. *Environmental Science and Pollution Research*, 2017, 24(24): 19494-19507. DOI 10.1007/s11356-017-9586-0; ISSN: 0944-1344.
15. Ndimele P.E., Pedro M.O., Agboola J.I., Chukwuka K.S., Ekwu A.O. Heavy metal accumulation in organs of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) from industrial effluent-polluted aquatic ecosystem in Lagos, Nigeria. *Environmental Monitoring and Assessment*, 2017, 189(6): 255. DOI 10.1007/s10661-017-5944-0; ISSN: 0167-6369.
16. Hadaruga D.I., Birau Mitroi C.L., Gruia A.T., Paunescu V., Bandur G.N., Hadaruga N.G. Moisture evaluation of beta-cyclodextrin/fish oils complexes by thermal analyses: A data review on common barbel (*Barbus barbus* L.), Pontic shad (*Alosa immaculata* Bennett), European wels catfish (*Silurus glanis* L.), and common bleak (*Alburnus alburnus* L.) living in Danube river. *Food Chemistry*, 2017, 236: 49-58. DOI 10.1016/j.foodchem.2017.03.093; ISSN: 0308-8146.
17. Antanasijević D., Pocajt V., Perić-Grujić A., Ristić M. Multilevel split of high dimensional water quality data using artificial neural networks for the prediction of dissolved oxygen in the Danube River. *Neural Computing and Applications*, 2019, DOI: 10.1007/s00521-019-04079-y; ISSN: 0941-0643.
18. Simionov I.-A., Cristea V., Petrea Ş.-M., Sîrbu E.B., Coadă M.T., Cristea, D.S. The presence of heavy metals in fish meat from Danube river: an overview. *AACL Bioflux*, 2016, 9(6), 1388-1399. ISSN: 1844-8143.

**Рад 2.2:**

**Milošković A., Milošević Đ., Radojković N., Radenković M., Đuretanović S., Veličković T., Simić V.**

Potentially toxic elements in freshwater (*Alburnus* spp.) and marine (*Sardina pilchardus*) sardines from the western Balkan Peninsula: An assessment of human health risk and management. *Science of the Total Environment*, 2018, 644: 899-906. DOI 10.1016/j.scitotenv.2018.07.041; ISSN: 0048-9697; IF<sub>(2018)</sub>=5,589; област: Environmental Sciences (27/251); Категорија **M21**

**Цитиран је у:**

1. Choudri B.S., Charabi Y., Ahmed M. Ecological and human health risk assessment. *Water Environment Research*, 2019, 91(10): 1072-1079. DOI 10.1002/wer.1194; ISSN: 1061-4303.

2. Boev V.M., Kryazheva E.A., Begun D.N., Borshchuk E.L., Kryazhev D.A. Hygienic assessment of population health risks caused by combined oral introduction of heavy metals. *Analiz risika zdrov'yu*, 2019, 2: 35-43. DOI 10.21668/health.risk/2019.2.04; ISSN: 2308-1155.
3. Popova A.Yu. Risk analysis as a strategic sphere in providing food products safety. *Analiz risika zdrov'yu*, 2018, 4: 4-12. DOI 10.21668/health.risk/2018.4.01; ISSN: 2308-1155.

**Рад 2.3:**

**Đuretanović S., Jaklič M., Milošković A., Radojković N., Radenković M., Simić V., Maguire I.**

Morphometric variations among *Astacus astacus* populations from different regions of the Balkan Peninsula. *Zoomorphology*, 2017, 136: 19-27. DOI 10.1007/s00435-016-0331-x; ISSN: 0720-213X; IF<sub>(2017)</sub>=1,400; област: Anatomy&Morphology (11/21); категорија: M22

**Цитиран је у:**

1. Mrugala A., Sanda R., Shumka S., Vukić J. Filling the blank spot: first report on the freshwater crayfish distribution in Albania. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 2017, 418: 34. DOI 10.1051/kmae/2017024; ISSN 1961-9502.

**Рад 2.4:**

**Milošković A., Dojčinović B., Simić S., Pavlović M., Simić V.**

Heavy metal and trace element bioaccumulation in target tissues of three edible predatory fish species from Bovan reservoir (Serbia). *Fresenius Environmental Bulletin*, 2014, 23(8): 1884-1891. ISSN: 1018-4619; IF<sub>(2013)</sub>=0,527; област: Environmental Sciences (205/216); Категорија M23

**Цитиран је у:**

1. Jarova K., Kralova Z., Beklova M., Vavrova M., Charvatova M. Methylmercury and total mercury in *Squalius cephalus* fish tissues: Effect of municipal wastewater treatment. *Fresenius Environmental Bulletin*, 2019, 28(2): 799-805. ISSN: 1018-4619.
2. Liu W.F., Zang J.Y., Li L.L., Zhang A.J. Variability in the abundance and budget of dissolved mercury in the three gorges reservoir: Spatial patterns and effect of reservoir. *Fresenius Environmental Bulletin*, 2018, 27(11): 7758-7766. ISSN: 1018-4619.

3. Čavić A., Sremacki M., Petrović M., Obrovski B., Sunjević M., Mihajlović I., Bošković A., Miloradov M.V. Valorisation of the concentration levels of toxic metal cations in River Danube surface water via multicriteria analysis. *Fresenius Environmental Bulletin*, 2018, 27(11): 7787-7797. ISSN: 1018-4619.
4. Yeltekin A.C., Oguz A.R. The variations in the levels of some metals in the different tissue of Van fish (*Alburnus tarichi*, Guldenstadt 1814) according to gender and weight. *Fresenius Environmental Bulletin*, 2017, 26(1A): 864-871. ISSN: 1018-4619.
5. Kir I., Erdogan M., Engin M.S., Cay S. Trace metals in sediment, water and their bioaccumulation in carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) samples, captured from the Karacaoren(i) Dam Lake, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 2016, 25(9): 3557-3562. ISSN: 1018-4619.
6. Ozparlak H., Sanda M.A., Arslan G. Some heavy metal levels in muscle tissue of seven fish species from the Sugla and Beysehir Lakes, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 2016, 25(6): 2090-2098. ISSN: 1018-4619.
7. Yilmaz M., Teber C., Akkan T., Er C., Kariptas E., Ciftci H. Determination of heavy metal levels in different tissues of tench (*Tinca tinca* L., 1758) from Siddikli Kucukbogaz Dam Lake (Kirsehir), Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 2016, 25(6): 1972-1977. ISSN: 1018-4619.
8. Idris A.M., Said T.O., Omran A.A., Fawy K.F. Combining multivariate analysis and human risk indices for assessing heavy metal contents in muscle tissues of commercially fish from Southern Red Sea, Saudi Arabia. *Environmental Science and Pollution Research*, 2015, 22(21): 17012-17021. DOI 10.1007/s11356-015-4921-9; ISSN: 0944-1344.

**Рад 2.5:**

**Pavlović M., Simonović P., Stojković M., Simić V.**

Analysis of diet of piscivorous fishes in Bovan, Gruža and Šumarice reservoir, Serbia. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 2015, 14(4): 908-923. ISSN: 1562-2916; IF<sub>(2015)</sub>=0,393; област: Fisheries (47/52); Категорија **M23**

**Цитиран је у:**

1. Barbosa T.A.P., Rosa D.C.O., Soares B.E., Costa C.H.A., Esposito M.C., Montag L.F.A. Effect of flood pulses on the trophic ecology of four piscivorous fishes from the eastern Amazon. *Journal of Fish Biology*, 2018, 93(1): 30-39. DOI 10.1111/jfb.13669; ISSN: 0022-1112.

2. Behzadi S., Kamrani E., Kaymaram F., Ranjbar M.S. Trophic level, food preference and feeding ecology of *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766), in Hormuzgan Province waters (northern Persian Gulf and Oman Sea). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 2018, 17(1): 179-193. ISSN: 1562-2916.

#### **Д. Мишљење и предлог комисије**

На основу детаљне анализе радова и постигнутих резултата др Милене Раденковић истраживача-сарадника у Институту за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, Комисија је дошла до закључка да се ради о кандидату који у потпуности испуњава услове за избор у звање научни сарадник.

Резултати досадашњег научноистраживачког рада кандидата објављени су у виду шест научних радова у међународним часописима са SCI листе (2 рада категорије M21; 1 рад категорије M22; 3 рада категорије M23), два рада објављена у националним часописима (M53 категорија), као и значајан број саопштења на међународним и националним скуповима (укупно 13 саопштења). Укупна вредност фактора M за до сада постигнуте резултате износи 48,2, а укупна вредност импакт фактора (IF) објављених научних радова је 11,151.

Имајући у виду целокупне научне резултате др Милене Раденковић, њену научну компетентност за избор у звање научни сарадник карактеришу следеће вредности индикатора:

Ознака группе	Укупан број радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M21	2	8	<b>16</b>
M22	1	5	<b>5</b>
M23	3	3	<b>9</b>
M33	8	1	<b>8</b>
M34	4	0,5	<b>2</b>
M53	2	1	<b>2</b>
M64	1	0,2	<b>0,2</b>
M71	1	6	<b>6</b>
<b>Укупно</b>			<b>48,2</b>

## КРИТЕРИЈУМИ ЗА ИЗБОР У НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

Потребан услов	Остварено
Укупно: 16	48,2
$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 \geq 10$	$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42=38$
$M11+M12+M21+M22+M23+M24 \geq 5$	$M11+M12+M21+M22+M23+M24=30$

На основу свега изложеног може да се донесе следећи:

### В. Закључак

На основу детаљне анализе приложене документације, може се закључити да је др Милена Раденковић својим досадашњим научно-истраживачким радом дала значајан допринос у области биологије. Одбранила је докторску дисертацију из области биологије и до сада је објавила шест научних радова у међународним часописима (2 рада категорије M21; 1 рад категорије M22; 3 рада категорије M23), два рада објављена у националним часописима (M53 категорија), осам саопштења на међународним скуповима штампана у целини (M33 категорија), четири саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34 категорија) и једно саопштење са националне конференције штампано у изводу (M64 категорија).

Имајући у виду целокупне научне резултате др Милене Раденковић, њену научну компетентност за избор у звање научни сарадник за научну област биологија карактерише укупна вредност M фактора од 48,2. Укупна вредност импакт фактора (IF) објављених научних радова је 11,151. Показала је способност за бављење научно-истраживачким радом и успешно влада методологијом истраживања из области биологије (хидробиологије), на терену и лабораторији. Др Милена Раденковић има успешну сарадњу са домаћим научним институцијама, као учесник националног пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (Пројекат број: ОИ 173025).

На основу претходно изнетих чињеница које су у складу са Законом о научно-истраживачкој делатности, може се закључити да је др Милена Раденковић испунила све услове за избор у звање научни сарадник за научну област Биологија. Сходно томе, предлажемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу да прихвати предлог за избор кандидата др **Милене Раденковић** у научно звање **научни сарадник** за научну област **Биологија** и упути га надлежној комисији Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

У Крагујевцу,  
16.12.2019. године

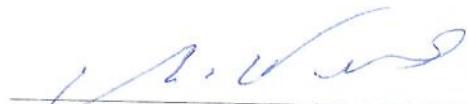
#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Владица Симић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, ужа научна област: Еколођа, биогеографија и заштита животне средине, председник комисије



др Ана Петровић, доцент, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, ужа научна област: Еколођа, биогеографија и заштита животне средине,



др Момир Пауновић, научни саветник, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитет у Београду, научна област: Биологија, ужа научна област: Хидробиологија.