

## UNAPREĐENJE ODRŽIVE AKVAKULTURE – PROJEKAT "ROSA"

MARKOVIĆ Z., POLEKSIĆ VESNA

*Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija*

### REINFORCEMENT OF SUSTAINABLE AQUACULTURE – THE ROSA PROJECT

#### *Abstract*

ROSA is part of the European FP7 projects, and is realized at the Faculty of Agriculture, University of Belgrade. Project partners are The Institute of Aquaculture Research - AKVAFORSK from Norway (now under new research group called NOFIMA - MARIN) and Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation - HAKI from Hungary.

The main concept of the project ROSA is reinforcement of the S&T capacities in Aquaculture in Serbia and Western Balkan through support to the improvement of carp breeding technology concomitant with reduction of pollution of fish pond environment, by upgrading both human and material resources for research in sustainable fish production.

The overall objective of the three years project is to strengthen education programs in animal science with new knowledge in fish nutrition, fish breeding, management and molecular biological methods used in biological research.

In the ROSA project accomplishment of tasks is carried out through five work packages: WP 1 - Project Management and Coordination; WP 2 - Human resources reinforcement; WP 3 - Reinforcement of material resources; WP 4 - Reinforcement of knowledge in aquaculture and WP 5 - Promotion and dissemination.

***Key words:** sustainable aquaculture, FP7 project, reinforcement, Faculty of Agriculture*

#### UVOD

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu jedna je od vodećih institucija za visoko obrazovanje u oblasti ribarstva u Srbiji. Istraživački tim fakulteta u oblasti akvakulture pokriva glavne aspekte proizvodnje vodenih organizama koristeći multidisciplinarni pristup u duhu održivog razvoja.

Unapređenje održive akvakulture – ROSA (broj projekta 205135) je projekat Evropske Unije iz Sedmog Okvirnog programa (FP7) koji realizuje Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu. Partneri u konzorcijumu su Institut za istraživanja u akvakulturi – NOFIMA - MARIN iz Norveške i Institut za istraživanja u ribarstvu, akvakulturi i irigaciji - HAKI iz Mađarske. Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet je koordinator projekta.

Cilj ovoga rada je predstavljanje projekta koji se realizuje od 2008. do 2011. godine sa posebnim osvrtom na rezultate postignute u prvoj godini.

### **Postojeće stanje**

Ukupna površina koja se nalazi pod ribnjacima u Srbiji je između 13 500 i 14 000 hektara. Od toga je svega 0,1% pod pastrmskim ribnjacima, dok ostatak pokrivaju šaranski ribnjaci. Ukupna proizvodnja ribe iznosi oko 15 000 tona: i to oko 13 000 t šarana i 2 000 t dužičaste pastrmke. Nasuprot intenzivnom gajenju, koji se primenjuje na pastrmskim ribnjacima, proizvodnja na šaranskim ribnjacima je poluintenzivna, pri čemu kao dodatna hrana dominiraju žitarice (kukuruz, pšenica, ječam), koje su često lošeg kvaliteta (Marković et al. 2007). Potrošnja žitarica po kilogramu prirasta se kreće od oko 2,5 do 6 kg. Značajne količine nesvarenih i nepojedenih žitarica pogoršavaju uslove vodene sredine u kojoj se ribe gaje (Marković et al. 2005). Pored ovakvog načina ishrane gajenih riba, malu proizvodnju po jedinici površine šaranskih ribnjaka uslovljava i odsustvo kvalitetne selekcionisane mlađi kojom se ribnjak nasađuje. Unapređenje svojstava korišćenih hraniva i realizacija savremenog programa selekcije šarana, uz pridavanje velike pažnje očuvanju kvaliteta vodene sredine su preduslov povećanja proizvodnje po jedinici površine, uz ostvareni profit koji obezbeđuje održivost i razvoj proizvodnje. Otuda su upravo istraživanja na razvoju kvaliteta ekstrudiranih hraniva i selekcija familija kod šarana, uz očuvanje kvaliteta vodene sredine, glavni pravci istraživanja Poljoprivrednog fakulteta iz Beograda, čiji se potencijali jačaju kroz projekat ROSA.

### **Koncepcija projekta**

Koncepcija projekta ROSA je jačanje kapaciteta za akvakulturu u Srbiji i na Zapadnom Balkanu, kroz podršku unapređenju tehnologije gajenja šarana sa istovremenom redukcijom zagađenja vodene sredine, tako što će se unaprediti i ljudski i materijalni resursi za istraživanje u održivoj proizvodnji riba. Na taj način zemlje Evropske Unije će dobiti relevantnog partnera za projekte u akvakulturi kroz smanjenje troškova za različite programe koji za cilj imaju pomoć sektoru akvakulture, kao i povećavanju mogućnosti investicija u profitabilne programe akvakulture.

Krajnji cilj projekta predstavlja jačanje istraživačkih kapaciteta koji će doprineti obrazovnim programima gajenja životinja novim saznanjima iz oblasti ishrane, selekcije i gajenja riba, menadžmenta i molekularna biologije riba.

### **Ciljevi projekta**

1. Podrška za istraživanja koja će dovesti do napretka u gajenju šarana, vrste koja se najčešće gaji u Srbiji, zemljama Zapadnog Balkana i više zemalja Evropske Unije. Povećanje proizvodnje će biti realizovano kroz poboljšanje kvaliteta dodatne hrane kao i dinamike hranjenja u korelaciji sa kvalitetom vode u ribnjacima, te razvojem i korišćenjem modernih metoda u selekciji šarana (Dulić et al. 2006, Dulić et al. 2007, Marković et al. 2008), uporedo sa smanjenjem zagađenja vodene sredine.

2. Prenos stečenog znanja koje je dobijeno kroz istraživačke eksperimente (kako u laboratoriji tako i u prirodi) na šaranske ribnjake u Srbiji, Zapadnom Balkanu i EU.

3. Jačanje i poboljšanje postojeće saradnji sa partnerima u Evropskoj Uniji i Zapadnom Balkanu, kroz mrežu različitih nacionalnih i međunarodnih projekata.

4. Jačanje ljudskih i materijalnih resursa.

5. Realizacija razmene ljudi i znanja i umrežavanje.

### **Radni paketi projekta**

Ciljevi projekta se ostvaruju kroz pet radnih paketa:

1. Upravljanje i kordinacija projekta
2. Jačanje ljudskih resursa
3. Jačanje materijalnih resursa
4. Unapređenje znanja u akvakulturi
5. Promocija i diseminacija

### **Ljudi (realizatori projekta)**

U okviru ROSA projekta je ustanovljen konzorcijum tri institucije: Poljoprivredno fakulteta, Univerziteta u Beogradu, Srbija, Instituta za istraživanja u akvakulturi – NOFIMA – MARIN iz Norveške i Instituta za istraživanja u ribarstvu, akvakulturi i irigaciji – HAKI iz Mađarske.

Tim koji radi na realizaciji projekta:

#### *Sa Poljoprivrednog fakulteta*

1. Prof. dr Zoran Marković
2. Prof. dr Vesna Poleksić
3. Prof. dr Goran Grubić
4. Prof. dr Slavca Hristov
5. Prof. dr Vesela Karan
6. Doc. dr Zorka Dulic

#### *Iz Instituta NOFIMA - MARIN*

1. Dr Mette Sørensen
2. Dr Kari Kolstad
3. Arne Kittelsen

#### *Iz Instituta HAKI*

1. Dr Zsigmond Jeney
2. Dr Galina Jeney
3. Dr László Váradi

#### *Istraživači i tehnički saradnici Poljoprivrednog fakulteta*

1. Marko Stanković, student doktorskih studija
2. Božidar Rašković, student doktorskih studija
3. Renata Relić, student doktorskih studija
4. Milan Spasić, student doktorskih studija
5. Miloš Ćirić, student doktorskih studija
6. Dalibor Vukojević, student specijalističkih studija

7. Dejan Bošković, student specijalističkih studija
8. Zorica Radović, tehnički saradnik
9. Ljubica Todorić, tehnički saradnik

### *Postignuti rezultati tokom prve godine trajanja projekta (Šta smo do sada uradili?)*

#### **Radni paket 1 – Upravljanje i koordinacija**

Projektom upravljaju koordinator projekta Prof. Zoran Marković i Upravni odbor koji čine: Zoran Marković i Vesna Poleksić sa Univerziteta u Beogradu Poljoprivrednog fakulteta; Dr Mette Sorensen iz Instituta NOFIMA, Norveška; Dr Zsigmond Jeney iz Instituta HAKI, Mađarska i Prof. Viktor Nedović, Ministarstvo nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije. Dr Zorka Dulic je sekretar projekta. Upravni odbor je formiran marta 2008. godine. Lokalni koordinacioni komitet formiran marta 2008 ima tri člana: Prof. dr. Zoran Marković, Prof. dr Vesna Poleksić i Docent dr Zorka Dulic, sekretar projekta. Pomoć u donošenju odluka i monitoring obavlja Međunarodni savetodavni odbor osnovan marta 2008 koga čine: Dr Ulfert Focken, profesor Hohenheim Univerziteta, Dr. Kurt Buchmann, profesor Kopenhagen Univerziteta, Danska i Dr Tania Hubenova, Institut za ribarstvo i akvakulturu, Plovdiv, Bugarska.

Plan aktivnosti u projektu ROSA pripremljen je već od 1. februara 2008. godine, kada je projekat zvanično započeo sa realizacijom, a o planu aktivnosti, njegovoj realizaciji i eventualnim korekcijama odlučivano je 5. maja, 1. avgusta i 3. novembra iste godine. Lokalni koordinacioni komitet je rukovodio implementacijom radnih paketa održavajući komunikaciju među članovima tima i pomažući u rešavanju tekućih problema. Upravni odbor je rukovodio svim koracima kupovine opreme, selekcije mladih istraživača koji će ići na treninge, a takođe i određivanjem tema i programa treninga mladih istraživača. Napravljena je baza podataka realizovanih treninga. Godišnji sastanak Upravnog odbora projekta održan je 1. jula. Tokom ovog sastanka diskutovani su najvažniji aspekti projekta, procedura i odvijanje nabavke opreme, kao i izbor tema, pozvanih predavača i izlagača u okviru pripreme za skupove koji će se realizovati tokom projekta.

#### **Radni paket 2 - Jačanje ljudskih resursa**

Tokom prve godine trajanja projekta obavljeno je pet radnih poseta vodećih naučnika partnerskim institutima. Tokom dobro oranizovanih sastanaka obavljena je razmena naučnih saznanja a diskutovano je i o najnovijim naučnim metodama i mogućnostima zajedničkog istraživanja u narednom periodu. Istraživači iz Srbije su na ovim sastancima predstavili srpsko ribarstvo, Poljoprivredni fakultet i njegove nastavne i naučne potencijale, kao i sam Projekat. Vodeći istraživači su tokom putovanja posetili i nekoliko istraživačkih stanica i ribnjaka gde su se upoznali sa tehnologijom gajenja različitih vrsta riba i upotpunili svoja saznanja o najnovijim metodama uzgoja.

Verovatno najznačajniji aspekt jačanja ljudskih resursa predstavlja trening mladih istraživača čime se obezbeđuje održivost razvoja sektora ribarstva. Tri mlada istraživača su obavila tromesečni trening u periodu oktobar 2008 – januar 2009 u oblasti ishrane, kvaliteta proizvoda i dobrobiti u Institutu NOFIMA, dok je jedan mladi istraživač boravila u Institutu HAKI na treningu iz oblasti stres fiziologije riba. Još 2 mlada istraživača su u periodu januar – april 2009 trenirani u Institutu NOFIMA u oblasti

morfofiziologije riba, ishrane, genetike i selekcije. Od maja meseca 2009 na istom Institutu borave još dvoje mladih istraživača na treningu iz populacione genetike, selekcije i ishrane riba.

Od maja 2008 dvojica diplomiranih inženjera stočarstva su zaposlena na Poljoprivrednom fakultetu i na taj način doprinose održivosti istraživačkog tima i programa.

Nadalje, dvoje starijih istraživača i menadžer iz Instituta NOFIMA su jedanput tokom prve godine boravili na fakultetu, a dvoje vodećih istraživača Instituta HAKI su tri puta tokom prve godine boravili na Poljoprivrednom fakultetu. Ove posete su bile iskorišćene za prenos najnovijih saznanje i rezultata istraživanja, za savetodvnu aktivnost i aktivno učešću u uvođenju najnovije metodologije istraživanjau u oblastima ishrane, selekcije i stres fiziologije riba. Tokom boravka u junu 2008. godine u Beogradu, vodeći istraživači pomenutih instituta su učestvovali na radionicama organizovanim za proizvođače, studente i ostale uključene u sektor ribarstva. Tom prilikom su održali predavanja i učestvovali u diskusijama.

### **Radni paket 3 - Jačanje materijalnih resursa**

Kao što je projektom i bilo predviđeno, tokom prve godine obavljena je nabavka opreme. Članovi lokalnog koordinacionog komiteta su uz konsultacije sa partnerima prikupili ponude, analizirali ih i doneli odluke o najboljim ponudama. Realizovana je nabavka sledeće opreme:

Za Laboratoriju za ishranu riba nabavljen je i instaliran kompjuterski sistem za merenje temperature i koncentracije rastvorenog kiseonika, automatske hranilice i uređaj za dehlorisanje vode Za mrestilište je nabavljen kompjuterski sistem (robot) za automatsku ishranu familija šarana, sistem za kotrolisano zagrevanje vode i recirkulaciju vode, kao i kompjuterski sistem za merenje temperature i koncentracije rastvorenog kiseonika u tankovima za gajenje familija. Za eksperimentalni ribnjak kupljen je sistem za aeraciju vode, kompjuterski monitoring sadržaja kiseonika i sistem sa ishranu riba u eksperimentalnim ribnjačkim jezerima.

Za merenje fiziološkog statusa - stresa riba nabavljena je centrifuga, spektrofotometar, ELISA kit i ostala sitna oprema i potrošni materijal. Nabavljena je i oprema za merenje parametara vodene sredine, kao eventualnog uzročnika stresa kod riba. Osim instalacije obavljena je i obuka istraživača za korišćenje opreme.

### **Radni paket 4 - Unapređenje znaja u akvakulturi**

U okviru ovog radnog paketa urađena su 3 seminarska rada i jedan diplomski rad.

Prof. Vesna Poleksic je učestvovala na Prvoj Međunarodnoj Radionici o akvatičnoj toksikologiji i biomonitoringu u Vodnaniju, Češka Republika koji je održan 27-29 avgusta 2008, a Mr. Renata Relic, je učestvovala na XIX Konferenciji Dezinfekcija, Dezinsekcija, i Deratizacija (DDD) u zaštiti zdravlja životinja i ljudi, sa međunarodnim učešćem održanom 29 maja do 1 juna, 2008. godine u Prolom Banji, Srbija, i na Konferenciji Veterinarske medicine od 24 do 27 septembra, 2008. godine na Zlatiboru.

Prof. Zoran Markovic, Prof. Vesna Poleksic, Dr. Zorka Dulic, Marko Stankovic, Bozidar Raskovic, Milan Spasic, i Milos Ciric su učestvovali i publikovali 3 naučna rada na 18-tom Simpozijumu Inovacije u Stočarstvu, održanom u Beogradu u novembru, od 27 do 28 2008. godine.

Unapređenje znanja u akvakulturi realizovano je i kroz pripremljene protokole: Program ukrštanja i selekcije šarana, Protokol za izvođenje eksperimenata u oblasti ishrane riba u Laboratoriji za ishranu riba, Protokol za monitoring abiotičkih i biotičkih uslova sredine koji su mogući uzročnici stresa kod riba i Protokol za ispitivanje stresa kod riba.

Održano je niz predavanja i transfera znanja zaposlenima Poljoprivrednog fakulteta – timu istraživača u akvakulturi u cilju unapređenja znanja.

### **Radni paket 5 - Promocija i diseminacija**

Promocija i diseminacija projekta podrazumevala je prvo uspostavljanje web stranice projekta ([www.rosa.agrif.bg.ac.rs](http://www.rosa.agrif.bg.ac.rs)).

Pripremljena su i izdata tri propagandna lista o projektu: jedan na engleskom i dva na srpskom jeziku.

Projekat je bio predstavljen na Danu Srpske nauke na Univerzitetu u Njukastlu, sa ostalim projektima iz Srbije 1. Jula 2008. godine ([www.cropwat.agrif.bg.ac.rs](http://www.cropwat.agrif.bg.ac.rs)). Projekat ROSA je predstavljen i na XXXII Godišnjem skupu Ribarstvo, održanom od 14 – 15. Maja u Szarvas-u, Mađarska.

Istraživači na projektu su učestvovali i na Sajmu nauke održanom 5 -7. decembra 2008. godine u Beogradu.

Tokom prve godine realizacije projekta na Poljoprivrednom fakultetu održana je i Radionica kao i satanak interesnih grupa u oblasti ribarstva („Stakeholder meeting“).

Tekstovi o projektu publikovani su u dnevnim i nedeljnim novinama, kao i u „Poljoprivrednoim kalendaru“. Prof. Markovic je učestvovao u jednoj radio i nekoliko televizijskih emisija u kojima je informisao auditorijum o aktivnostima u projektu ROSA.

Kao što je projektom i planirano pripremljena je IV Međunarodna konferencija i Sajam tehničko tehnoloških dostignuće koja se održava u Beogradu od 27. do 29. maja 2009. Na Konferenciji će biti prezentovano 60 radova, od preko 150 autora. Na sajmu tehničko tehnoloških dostignuća “Ribarstvo” će učestvovati preko 20 izlagača. U programu Konferencije i Sajma će uzeti učešće naučnici, stručnjaci i poslovni ljudi iz više od 20 zemalja.

U cilju efikasnijeg delovanja, na Ogladnom dobru Radmilovac Poljoprivrednog fakulteta osovan je Centar za ribarstvo i primenjenu hidrobiologiju.

### **Umesto Zaključka (Šta ćemo uraditi?)**

Projekat ROSA bi trebalo da doprinese razvoju Srbije i celog regiona Zapadnog Balkana u oblasti akvakulture unapređenjem postojećih istraživanja. Projekat je nastao na temeljima saradnje u više nacionalnih i međunarodnih projekata i cilj mu je da ojača ljudski potencijal i istraživanja u pravcu poboljšanja proizvodnih rezultata u gajenju šarana, vrste koja se najviše gaji u zemljama Zapadnog Balkana. Povećanje proizvodnje šarana će se realizovati kroz unapređenje kvaliteta ekstrudiranih hraniva i dinamike prihranjivanja, a u korelaciji sa bonitetom ribnjačkog objekta za gajenje, primenu i razvoj savremenih metoda selekcije šarana, a uz smanjenje zagadjenja vodene sredine. Istraživanja na temu povećanja proizvodnje šarana u, najčešće korišćenim, poluintenzivnim sistemima gajenja se, kada je u pitanju ishrana, zasnivaju na kombinaciji, optimalnog iskorišćavanja prirodne hrane iz ribnjaka u periodima njene dobre



razvijenosti i zamene prirodne hrane u periodima njenog deficita ekstrudiranom hranom odgovarajućeg kvaliteta. Zamenom najčešće korišćene dodatne hrane – žitarica u poluintenzivnim sistemima ekstrudiranim hranivima, ne samo da se postiže veća proizvodnja već se i smanjuje zagađenje vode u ribnjačkom objektu za gajenje riba. Fakultet će nastaviti da razvija istraživanja u oblasti selekcije šarana korišćenjem savremenih metoda primenjenih na salmonidnim vrstama riba, kao i postojećih iskustava zemalja koje su se bavile selekcijom šarana. Savremene metode i istraživačka oprema koje će se nadalje razvijati kroz ROSA projekat nedostaju Srbiji, ali i svim zemljama Zapadnog Balkana iako su osnova i preduslov daljeg razvoja šaranskog ribarstva. Ljudski potencijal na Poljoprivrednom fakultetu i njegova održivost će biti unapređeni obukom mladih naučnika u laboratorijama zemalja Evropske Unije. Sticanje i prenos novih znanja će se realizovati kroz obuku mladih naučnika i studenata, kao i razmenu eksperata. U godinama koje dolaze projekat ROSA će pomoći implementaciji politike Evropske Unije u oblasti kontrole kvaliteta i bezbednosnim standardima u oblasti akvakulture i zaštiti životne sredine. Da bi se obezbedilo širenje stečenog znanja, Poljoprivredni Fakultet, kao koordinator projekta, će organizovati međunarodne radionice, naučne skupove, konferencije i izdavati publikacije.

## REFERENCES

*Dulić, Z., Mitović-Tutundžić, V., Marković, Z., Živić, I* (2006). Monitoring water quality using zooplankton organisms as bioindicators at the Dubica fish farm, Serbia. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 58 (4), 245-248.

*Dulić, Z., Marković, Z., Mitović-Tutundžić, V., Lakić, N.* (2007). Uticaj zooplanktona na prirast dvogodišnje mladi šarana. III Međunarodna konferencija "Ribarstvo", 2007, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, str.118-126.

*Marković, Zoran, Poleksić Vesna* (2007): Fishery in Serbia. Ribarstvo u Srbiji. Marković Zoran. 239 p.

*Marković, Z., Grubić, G., Poleksić, V., Jeremić, S., Stanković, M., Živić, I., Dulić, Z., Spasić, M., Rašković, B.* (2007). Mogućnosti zamene ribljev brašna, kao osnovnog izvora proteina, proizvodima od soje u kompletnim hranivima u ishrani mladi šarana. III Međunarodna konferencija «Ribarstvo». Poljoprivredni Fakultet. Zbornik predavanja. 126-130.

*Marković, Z., Mitrović-Tutundžić, V., Jeremić, S., Poleksić, V., Dulić-Stojanović, Z., Živić, I., Stanković, M., and Vasiljević, M.* (2005). Praćenje kvaliteta vode, bioloških karakteristika ribnjačkog ekosistema i zdravstvenog stanja riba – osnov uspešne poluintenzivne proizvodnje šarana. II Međunarodna konferencija «Ribarstvo». Poljoprivredni fakultet. 2005. Zbornik predavanja. 33 – 41.

*Marković, Z., Poleksić, V., Dulić, Z., Spasić, M., Stanković, M., Rašković, B., Živić, I.* (2008). Uspostavljanje programa selekcije šaran (*Cyprinus carpio*, L., 1758) u Srbiji. Biotechnology in Animal Husbandry, 24, Special issue, p.293 – 297