

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 461/2-4.2.
Датум: 23.11.2016.

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

**за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације
за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12 и 172/13), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Утицај порекла матица, густине насада и начина привикавања на концентровану храну на успех вештачког мреста, гајење ларви и млађи смуђа (*Sander lucioperca* L., 1758)“.

Научна област: Зоотехника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

УРОШ (Раде) ЉУБОБРАТОВИЋ

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Универзитет у Београду – Шумарски факултет
Одсек Заштита од ерозије и уређење бујица

3. Година дипломирања:

2010. година

4. Година уписа на докторске студије:

2011/2012

5. Назив студијског програма докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Зоотехника

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: Зоран Марковић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Marković, Z.**, Stanković, M., Rašković, B., Dulić, Z., Živić, I., Poleksić, V., (2016). Comparative analysis of using cereal grains and compound feed in semi-intensive common carp pond production. *Aquaculture International*; 2016, 1 – 25; doi:10.1007/sl0499-016-0076
2. Trbović D., Živić I., Stanković M., Živić M., Dulić Z., Petronijević, R., & **Marković, Z.** (2016). Dependence of the common carp (*Cyprinus carpio* L.) fatty acid profile on diet composition in a semiintensive farming system: tissue and time variability. *Aquaculture Research*, 2016, 1–13; doi:10.1111/are.13143
3. Ljubobratović, U., Balázs Kucska, B., Tibor Feledi, T., Poleksić, V., **Marković, Z.**, Lenhardt, M., Peteri, A., Kumar, S., Rónyai, A. (2015). Effect of Weaning Strategies on Growth and Survival of Pikeperch, *Sander lucioperca*, Larvae. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15.2, 327-333;
4. Ćirić, M., Subakov-Simić, G., Dulić, Z., Bjelanović, K., Čičovački, S., **Marković, Z.** (2015). Effect of supplement fees type on water quality, plankton and benthos availability and carp (*Cyprinus carpio* L.) growth in semi-intensive monoculture ponds. *Aquaculture Research*, 46. 4, 777-788.
5. Lenhardt, M., Markovic, G., Hegedis, A., Maletin, S., Cirkovic, M., **Markovic, Z.** (2011). Non-native and translocated fish species in Serbia and their impact on the native ichthyofauna, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 21, 407–421.

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање пет радова са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru лист

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета на седници одржаној 23.11.2016. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације, јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 461/2-4.2.
Датум: 23.11.2016. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу Закона о високом образовању, члана 34. став 2. Правилника о правилима академских студија другог и трећег степена и члана 44. став 15. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 23.11.2016. године, донело је

О Д Л У К У

ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднео **УРОШ ЉУБОБРАТОВИЋ, дипл. инж.** и одобрава израда дисертације по добијању сагласности од Универзитета под насловом: **«УТИЦАЈ ПОРЕКЛА МАТИЦА, ГУСТИНЕ НАСАДА И НАЧИНА ПРИВИКАВАЊА НА КОНЦЕНТРОВАНУ ХРАНУ НА УСПЕХ ВЕШТАЧКОГ МРЕСТА, ГАЈЕЊЕ ЛАРВИ И МЛАЂИ СМУЂА (*Sander lucioperca* L., 1758)».**

За ментора се именује др Зоран Марковић, редовни професор.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за зоотехнику, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Датум: 2.11.2016.

Предмет: Извештај комисије за оцену пријаве докторске дисертације Уроша Љубобратовића, дипл. инж. шумарства

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду од 26.10.2016. године именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације под насловом: **"Утицај порекла матица, густине насада и начина привикавања на концентровану храну на успех вештачког мреста, гајење ларви и млађи смуђа (*Sander lucioperca*, L., 1758)"**, кандидата Уроша Љубобратовића.

На основу увида и анализе поднете пријаве, Комисија у саставу др Зоран Марковић, редовни професор Универзитета у Београду Пољопривредног факултета, др Мирјана Ленхардт, научни саветник, Универзитета у Београду Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, др Весна Полексић, редовни професор Универзитета у Београду Пољопривредног факултета, др Марко Станковић, доцент Универзитета у Београду Пољопривредног факултета и др Божидар Рашковић, доцент Универзитета у Београду Пољопривредног факултета подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов дисертације

Комисија сматра да је предложени наслов докторске дисертације **"УТИЦАЈ ПОРЕКЛА МАТИЦА, ГУСТИНЕ НАСАДА И НАЧИНА ПРИВИКАВАЊА НА КОНЦЕНТРОВАНУ ХРАНУ НА УСПЕХ ВЕШТАЧКОГ МРЕСТА, ГАЈЕЊЕ ЛАРВИ И МЛАЂИ СМУЂА (*Sander lucioperca* L., 1758)"** у складу са предметом и програмом истраживања и да је као такав одговарајући за израду дисертације уз једну малу корекцију, то јест уз изостанак зареза иза латинског назива врсте рибе.

2. Предмет и програм истраживања

Аквакултура је сектор производње хране који у свету бележи најбржи пораст (FAO, 2016). Упркос тој чињеници, укупна слатководна производња у Европи је протекле две деценије у стагнацији. Диверзификација увођењем нових врста у аквакултуру, предложена је као један од праваца за унапређење производње (Fontain et al., 2009). Смуђ (*Sander lucioperca* L., 1758) је врста са релативно малим годишњим прометом, око 30 хиљада тона (FAO, 2012). Главни извор конзумног смуђа у њеном промету (98%) је излов из отворених вода који одликује тренд опадања у последње две деценије. Управо

је то и разлог због кога је ова врста дефинисана као један од главних кандидата за повећање разноврсности аквакултуре Европе. Ради успостављања гајења нове врсте, неопходно је овладати технологијом гајења усклађеном са њеним биолошким циклусом. Стога, вештачки мрест, гајење ларви и млађи јесу основни истраживачки правци културе смуђа до сада (Kestemont et al., 2007; Wang et al., 2009a; Wang et al., 2009b).

Програмом овог истраживања обухваћена су три критична стадијума производње смуђа: вештачки мрест, гајење ларви и гајење млађи. Са становишта репродукције биће оцењена могућност коришћења гајених матица за вештачки мрест након зимовања у језерским условима. Гајење ларви ће бити испитано у току периода привикавања на концентровану храну. Гајење млађи ће првенствено бити базирано на месечњацима одгајеним у језеру, а кроз пет експеримената биће испитан утицај густине насада, технике храњења и порекла млађи на успех навикавања на суву храну и делимично на даљи одгој.

Вештачки мрест матица смуђа гајених у рециркулационим аквакултурним системима (РАС) описан је у свега неколико студија (Zakęś 2007, Zakęś et al. 2013; Wang et al. 2009b). Индукција сазревања гонада у потпуно контролисаним условима обрађена је кроз три студије (Hermelink et al., 2011, 2013), међутим комплетан протокол индукције мреста је још увек у развоју и није потпуно дефинисан. Индукција мреста у спољашњим условима риба гајених у РАС-у још није описана. Како је језерски полу-екстензивни систем гајења најзаступљенији облик аквакултуре у земљама источне и централне Европе, могућност такве индукције је од изузетног значаја за стабилизацију производње насадног материјала.

Привикавање ларви смуђа на готове смеше концентрата обрађено је кроз две студије са основним циљем дефинисања оптималног момента за почетак адаптације на концентровану храну (Kestemont et al., 2007; Hamza et al., 2007). Како год, оба истраживања користила су стратегију привикавања на концентровану храну раније дефинисану за морске врсте. Колико је познато, стратегије привикавања ларви смуђа на концентровану храну нису биле предмет претходних истраживања.

Навикавање млађи смуђа из језерског (екстензивног) система гајења на концентровану храну објашњено је као алтернатива интензивној култури ларви са сврхом производње насадног материјала погодног за интензивни узгој. У том смислу, густина насада проучавана је у неколико студија (Szkudlarek and Zakęś, 2002; Policar et al., 2013) које су, уз различите технике храњења у процесу навикавања, условиле различите закључке. У стадијуму ларве, обогаћивање живе хране витамином Ц довело је до значајног унапређења перформанси (Kestemont et al., 2007), међутим, такав ефекат при навикавању млађи на концентровану храну није истражен. Коначно, утицај порекла матица на перформансе млађи у току навикавања на комплетне смеше концентрата и њихов даљи ток гајења није био предмет до сада изведених студија. Сходно прелиминарним резултатима наведеним за северноамеричког рођака смуђа, *Sander vitreus* (Summerfelt et al., 2011), постоји основана индикација да би коришћење млађи пореклом од интензивно гајених матица довело до значајног унапређења производње.

3. Научни циљ истраживања

Основни циљеви истраживања у оквиру дисертације су анализа утицаја порекла матица, начина привикавања на концентровану храну и густине насада, на успех вештачког мреста, гајење ларви и млађи смуђа (*Sander lucioperca* L., 1758).

У том смислу, истраживање је конципирано тако да се реализује у три дела.

Циљ првог дела је да опише успех вештачког мреста матица одгајених у РАС-у након индукције у спољашњим (језерским) условима.

Циљ другог дела је дефинисање оптималне стратегије привикавања ларви на концентровану храну у смислу односа живе и суве хране, као и трајања самог процеса са аспекта преживљавања и прираста ларви.

На крају, трећи део истраживања биће посвећен навикавању екстензивно одгајених месечњака на концентровану храну као и њиховом даљем гајењу. У том смислу, циљ истраживања је да се дефинише правац утицаја повећања густине насада на успех навикавања. Надаље, испитаће се утицај технике храњења, обогаћивања живе хране витамином Ц и млађи различитог порекла на поменути процес. Након свега, циљ је евалуација успеха гајења млађи пореклом од матица из интензивног система у односу на млађ пореклом од матица из отворених вода.

У целини, остварени резултати допринеће даљем унапређењу и стабилизацији производне технологије млађи смуђа припремљене за интензивни систем гајења.

4. Основне хипотезе од којих се полази

Сходно дефинисаним правцима истраживања, дефинисане су и основне хипотезе.

Језерско презимљавање матица произведених у РАС-у са сврхом индукције мреста није испитано. Имајући у виду чињеницу да је такав начин индукције природан за рибе из отворених вода, хипотеза је да ће и код матица из интензивног система гајења довести до коначног сазревања гонада и високог процента овулираних женки након хормонске индукције финалног сазревања овоцита. Сходно претходној студији са сличним материјалом у сличним околностима, хипотеза је да ће добијени репродуктивни материјал бити нижег квалитета у односу на референтну дивљу популацију.

Измена исхране са живе на концентровану храну представља критичан моменат за неразвијени дигестивни тракт ларве као и њен укупни развој, те је битно смањити последице овог процеса оптимизацијом протокола привикавања. Претпоставка је да је испитивање стратегија промене начина исхране од изузетног значаја те да ће различити начини у смислу односа живе и концентроване хране и трајања самог процеса довести до значајно различитих резултата у преживљавању и прирасту ларви.

Према до сада објављеним студијама, донети су неусаглашени закључци о утицају густине насада на успех навикавања екстензивно одгајене млађи смуђа на концентровану храну. У складу са последњом објављеном студијом, постављена хипотеза је да је густина насада у позитивној корелацији са успехом навикавања. Такође, поменуте студије са објављеним позитивним успехом навикавања на концентровану храну користиле су различите технике храњења, те је хипотеза да техника храњења - ручно, односно механички - нема значајан утицај на успех навикавања.

Даље, сходно позитивном ефекту показаном код ларви смуђа, претпоставка је да ће обогаћивање живе хране витамином Ц значајно повећати успех навикавања на концентровану храну. Коначно, претпостављамо да ће употреба млађи пореклом од гајених матица имати позитиван утицај на успех навикавања на концентровану храну као и даље гајење.

5. Материјал и метод истраживања

Током истраживања у оквиру дисертације планирано је извођење 5 експеримената.

Један експеримент биће посвећен успеху вештачког мреста интензивно одгајених матица што ће бити оцењено компаративном анализом са дивљим матицама. Обе групе биће састављене од шест женки, и свака женка ће представљати једно понављање третмана.

Стратегије прилагођавања новим начинима исхране биће испитане кроз једнофакторијални експеримент састављен од три репликације четири третмана међусобно различита по трајању и начину суплементације живе хране.

Даље, навикавање језерски одгајених младунаца на концентровану храну, и делимично даљи узгој, биће истражено кроз три огледа. Најпре ће бити испитан утицај густине насада на успех навикавања кроз три репликације три третмана са различитом почетном густином насада. Обогаћивању живе хране витамином Ц и утицају начина апликације формулисане хране током навикавања екстензивно одгајене млађи на концентровану храну биће посвећен један експеримент састављен од два двогрупна поређења са истом контролом у оба поређења. Коначно, утицај порекла на гајење млађи биће испитано кроз двоетапни експеримент. У првом делу испитаће се успех навикавања млађи на концентровану храну у две групе млађи, пореклом од интензивно гајених односно матица из отворених вода, док ће се у другој етапи оценити успех гајења млађи привикнуте на концентровану храну кроз основне параметре прираста. Експерименти ће бити постављени у Постројењу рецикулационе аквакултуре НАКИ RECIRK, Института за рибарство и аквакултуру NARIC НАКИ, Сарваш, Мађарска.

Опис и динамика рада у лабораторији:

Ради индукције мреста, матице ће бити транспортоване из језера у танкове запремине 3m^3 . Хормонска индукција матица биће изведена хуманим хорионским гонадотропином. Икра ће бити инкубирана у инкубаторима типа „Zugger”, где ће у сваки инкубатор бити смештена икра једне женке. Експерименталне јединице при огледима гајења ларви биће танкови запремине 17, односно 80 литара, док ће експерименти гајења млађи бити изведени у танковима запремине 80, односно 275 литара. Инкубација икре вршиће се у проточном систему, док ће се узгој ларви и млађи обављати искључиво у РАС-у.

Прва истраживања биће посвећена утицају начина исхране током навикавања ларви на формулисану храну и утицају густине насада, обогаћивања живе хране витамином Ц и технике храњења на навикавање екстензивно одгојене млађи на концентровану храну. У другој сезони испитаће се утицај порекла матица на успех вештачког мреста, као и утицај порекла млађи одгојене у језеру на успех навикавања на формулисану храну и даљу културу.

При дефинисању успеха мреста биће оцењено неколико параметара: време латенције (период од хормонске индукције до овулације), гонадосоматски индекс, преживљавање ембриона, стопа изваљивања ларви и морталитет ларви у интензивним условима током прве недеље оралне исхране. На крају, додатни параметар анализе биће масно-киселински састав суве икре.

Масно-киселински састав суве икре биће анализиран путем капиларне гасне хроматографије. Метил естри масних киселина биће раздвојени на капиларним колонама

од стопљене силике. Идентификација метил естара масних киселина извршиће се коришћењем примарних или секундарних стандарда. Узорци сувих јаја биће раздвојени на неутралне и фосфолипидне фракције путем танкослојне хроматографије (TLC).

Код експеримената са ларвама и млађу одгајеном у језеру, вршиће се свакодневни мониторинг морталитета што ће омогућити анализу морталитета, преживљавања и канибализма. Основни параметри прираста ће такође бити анализирани. Основни параметри од интереса при експериментима са ларвама и млађу биће извршени према раније објављеним студијама (Szkudlarek and Zakęś, 2002; Szkudlarek and Zakęś, 2007).

Током експеримената температура воде и засићеност кисеоником биће праћена свакодневно. Такође, приликом гајења ларви и млађи два пута недељно вршиће се лабораторијска анализа основних параметара квалитета воде (pH, електропроводљивост, нитрати, нитрити и амонијак).

Статистичка обрада података:

Расподела анализираних података биће испитана кроз Колмогоров – Смирнов тест. У случају нормалне расподеле у једнофакторијалним експериментима са више од два третмана, хомогеност варијанси биће оцењена Левеновим тестом. Параметри нормалне расподеле и хомогених варијанси, даље ће бити анализирани путем једносмерне анализе варијансе (АНОВА). Уколико анализа варијансе покаже значајне разлике међу третманима, појединачне разлике између третмана биће анализирани Данкановим тестом (Snedecor and Cochran, 1989). Променљиве изван нормалне расподеле и нехомогених варијанси биће анализирани серијом Ман-Винти тестова. Утицај густине насада на успех навикавања на суву храну додатно ће бити оцењен Пирсоновим коефицијентом корелације. Једнофакторијални експерименти са два третмана, биће анализирани студентовим Т-тестом независних узорака, у случају нормалне расподеле, и Ман-Витни тестом у случају непознате расподеле. Сви тестови биће анализирани на нивоу значајности $p \leq 0.05$. Статистичка анализа биће рађена у програму СПСС 22.0 (Pallant and Manual, 2001).

6. Списак литературе цитиране у тексту пријаве

Списак литературе која оправдава избор теме докторске дисертације, дат је у Прилогу 1.

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата

Списак саопштених и објављених научних радова кандидата, дат је у Прилогу 2.

8. Биографија кандидата

Урош (Раде) Љубобратовић рођен је 21. јуна 1986. године у Сомбору где је завршио основну школу „Аврам Мразовић“ као добитник Вукове дипломе за изузетан успех. Матуру је положио у Гимназији „Младеновац“ у Младеновцу након чега је уписао основне студије на Шумарском факултету Универзитета у Београду школске 2005/06. године на одсеку Заштита од ерозије и уређење бујичних токова. Дипломирао је 24. јуна

2010. са општим успехом 9.63 и оценом 10 на дипломском испиту под називом „Утицај стања слива на век трајања акумулације хидроелектране Улог“. Након дипломирања, добио је признање за најбољег дипломираног инжењера одсека Заштита од ерозије и уређење бујичних токова у школској 2009/10. од стране Шумарског факултета и признање за најбољег студента Шумарског факултета у школској 2009/10. години од стране Универзитета у Београду.

Докторске студије уписао је на Пољопривредном факултету, Универзитета у Београду, у новембру 2011. године на студијском програму Зоотехника, област Аквакултура, у оквиру катедре за Одгајивање и репродукцију домаћих и гајених животиња. У периоду од јула 2012. до априла 2014. године био је запослен као Истраживач приправник на Институту за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду. Од маја 2014. године запослен је као истраживач сарадник у Институту за рибарство и аквакултуру NARIC HAKI, Сарваш, Мађарска.

У оквиру студентске размене IASTAE 2009. године провео је шест недеља на Универзитету Науке и Технологије AGH, Краков, Пољска, где је радио на инвентару флоре водених тела у околини Кракова и биолошком мониторингу квалитета вода.

У марту 2012. године похађао је једномесечни курс под називом „Аквакултура – Производња и Менаџмент 2012“ на Факултету за пољопривреду, храну и околину Роберт Х. Смит у Реховоту, Универзитета у Јерусалиму, Израел.

Учешће на пројектима:

У периоду од 2012. до 2014. године ангажован је као истраживач приправник на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја ОИ-173045 - „Рибе као биоиндикатори стања квалитета отворених вода Србије“. У истом периоду део свог истраживачког рада спроводио је у Центру за рибарство и примењену хидробиологију „Мали Дунав“ у оквиру пројекта Министарства ТР-31075 „Унапређење производних капацитета шарана (*Cyprinus carpio* L.) програмима исхране и селекције”.

У току 2013. године као водећи истраживач учествовао је у међународном пројекту „Унапређење вештачког мреста смуђа“ 0045/03/06/18, одобреног и финансираног од стране FP-7 пројекта Европске уније „AQUAEXCEL“.

У току 2014. и 2015. године ангажован је у оквиру FP-7 пројекта Европске уније 316266 “AQUAREDPO” са задатком да унапреди културу смуђа на Институту за рибарство и аквакултуру NARIC HAKI. У том временском периоду истраживачку делатност обавља у оквиру пројекта Министарства пољопривреде Републике Мађарске „Унапређење вештачког мреста економски битних врста из фамилије Percidae (смуђ, греч) са посебним освртом на географску дистрибуцију“.

Од почетка 2016. године ангажован је у оквиру H2020 пројекта Европске уније „AQUAEXCEL²⁰²⁰“ са задатком оцене параметара стреса смуђа приликом транспорта из језерског у рециркулациони аквакултурни систем. У току исте године учествовао је у међународном пројекту „Ефекат бактерија млечне киселине на нутритивни статус и композицију микрофлоре ларви смуђа (*Sander lucioperca*) у рециркулационом аквакултурном систему (PAC)“ одобреног и финансираног од стране „AQUAEXCEL²⁰²⁰“.

9. Закључак и предлог

На основу анализе поднете пријаве докторске дисертације, Комисија сматра да је предложена тема веома актуелна и значајна за науку и аквакултуру. Циљ истраживања је

добро дефинисан. Хипотезе од којих кандидат полази правилно су постављене. Предложени материјал и методе су савремене и поуздане, а институт у коме ће реализовати истраживање је савремено опремљен и један је од водећих у овом делу Европе, тако да ће омогућити кандидату да изведе правилне закључке. Резултати ће бити посебно значајни за унапређење научних сазнања о три критична стадијума гајења смуђа: вештачки мрест, гајење ларви и гајење млађи, а чиме ће се дати не само научни допринос, већ и допринос диверзификацији европске аквакултуре.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, да прихвати позитивну оцену и одобри израду докторске дисертације **Уроша Љубобратовића**, под насловом: **"УТИЦАЈ ПОРЕКЛА МАТИЦА, ГУСТИНЕ НАСАДА И НАЧИНА ПРИВИКАВАЊА НА КОНЦЕНТРОВАНУ ХРАНУ НА УСПЕХ ВЕШТАЧКОГ МРЕСТА, ГАЈЕЊЕ ЛАРВИ И МЛАЂИ СМУЂА (*Sander lucioperca* L., 1758)".**

Комисија предлаже да ментор докторске дисертације буде др Зоран Марковић, редовни професор.

Чланови Комисије:

1. Др Зоран Марковић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
УНО: Примењена зоологија и рибарство
2. Др Мирјана Ленхардт, научни саветник
Универзитет у Београду, Институт за биолошка
истраживања «Синиша Станковић»
УНО: Биологија
3. Др Весна Полексић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
УНО: Примењена зоологија и рибарство
4. Др Марко Станковић, доцент
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
УНО: Примењена зоологија и рибарство
5. Др Божидар Рашковић, доцент
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
УНО: Примењена зоологија и рибарство

Прилог 1: Списак коришћене литературе у тексту пријаве

1. FAO (2012): Cultured Aquatic Species Information Programme. *Sander lucioperca*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Zakęś, Z. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online].
2. FAO (2016): The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200 pp. [online].
3. Fontaine, P., Legendre, M., Vandeputte, M., Fostier, A. (2009): Domestication of new species and sustainable development in fish culture. *Cahiers Agricultures* 18: 119-124.
4. Hamza, N., Mhetli, M., Kestemont, P. (2007): Effects of weaning age and diets on ontogeny of digestive activities and structures of pikeperch (*Sander lucioperca*) larvae. *Fish Physiology and Biochemistry* 33: 121-133.
5. Hermelink, B., Wuertz, S., Trubiroha, A., Rennert, B., Kloas, W., Schulz, C. (2011): Influence of temperature on puberty and maturation of pikeperch, *Sander lucioperca*. *General and comparative endocrinology* 172: 282-292.
6. Hermelink, B., Wuertz, S., Rennert, B., Kloas, W., Schulz, C. (2013): Temperature control of pikeperch (*Sander lucioperca*) maturation in recirculating aquaculture systems—induction of puberty and course of gametogenesis. *Aquaculture* 400: 36-45.
7. Kestemont, P., Xueliang, X., Hamza, N., Maboudou, J., Toko, I. I. (2007): Effect of weaning age and diet on pikeperch larviculture. *Aquaculture* 264: 197-204.
8. Wang, N., Xu, X., Kestemont, P. (2009a): Effect of temperature and feeding frequency on growth performances, feed efficiency and body composition of pikeperch juveniles (*Sander lucioperca*). *Aquaculture* 289: 70-73.
9. Wang, N., Mandiki, S. N. M., Henrotte, E., Bouyahia, A. G., Mairesse, G., Rougeot, C., Melard, C., Kestemont, P. (2009b): Effect of partial or total replacement of forage fish by a dry diet on the quality of reproduction in pikeperch, *Sander lucioperca*. *Aquaculture Research* 40: 376-383.
10. Pallant, J., Manual, S. S. (2001): A step by step guide to data analysis using SPSS.
11. Policar, T., Stejskal, V., Kristan, J., Podhorec, P., Svinger, V., Blaha, M. (2013): The effect of fish size and stocking density on the weaning success of pond-cultured pikeperch *Sander lucioperca* L. juveniles. *Aquaculture International* 21: 869-882.
12. Summerfelt, R.C., Johnson, J.A., Clouse, C.P. (2011): Culture of walleye, sauger, and hybrid walleye. In: Barton, B. (Ed.), *Biology, management, and culture of walleye, sauger, and hybrid walleye*. American Fisheries Society Special Publication, Bethesda, Maryland, pp. 451-570.
13. Snedecor, G.W., Cochran, W.G. (1989): *Statistical Methods*, Eighth Edition, Iowa State University Press, 97 pp.
14. Szkudlarek, M., Zakęś, Z. (2002): The effect of stock density on the effectiveness of rearing pikeperch *Sander lucioperca* (L.) summer fry. *Archives of Polish Fisheries* 10: 115-119.
15. Szkudlarek, M., Zakęś Z. (2007): Effect of stocking density on survival and growth performance of pikeperch, *Sander lucioperca* (L.), larvae under controlled conditions. *Aquaculture International* 15: 67-81.
16. Zakęś, Z. (2007): Out-of-season spawning of cultured pikeperch [*Sander lucioperca* (L.)]. *Aquaculture research* 38: 1419-1427.

17. Zakęś, Z., Szczepkowski, M., Partyka, K., Wunderlich, K. (2013): Effect of gonadotropin hormonal stimulation on out-of-season propagation success of different year classes of indoor-reared pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)). *Aquaculture International* 21: 801-810.

Прилог 2: Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата Уроша Љубобратовића

1. Molnár, Zs., **Ljubobratović, U.**, Péter, G., Ristović, T., Rónyai, A., Jeney, G. (2016): Effect of artificial propagation on stress and immunological status in wild and intensively reared pikeperch breeders. XL. National Conference on Fisheries Science, Szarvas, Hungary, June 15-16. 2016.
2. **Ljubobratović, U.**, Kucska, B., Feledi, T., Poleksić, V., Marković, Z., Lenhardt, M., Peteri, A., Shivendra, K., Rónyai, A. (2015): Effect of weaning strategies on survival and growth of pikeperch, *Sander lucioperca*, larvae. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science 15: 327–333.
3. **Ljubobratović, U.**, Peter, G., Horvath, Z., Balogh, E., Lengyel, S., Kovacs, G., Rónyai, A. (2015): Intensive rearing performance of three pikeperch (*Sander lucioperca*) populations from Hungary. In: Poleksić, V., Marković, Z. (Eds.), Proceedings of the VIIth International conference “Water and Fish”. Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun, Serbia, pp. 350-355.
4. Dulić, Z., Trbović, D., Stanković, M., Živić, I., **Ljubobratović, U.**, Marković, Z. (2014): Fatty acid composition of white muscle of two-year old common carp reared in semi-intensive system – preliminary results. Food Tech Congress (II International Congress Food Technology, Quality and Safety), Novi Sad, Serbia, Oct. 28 – 30. 2014, Book of Abstracts, p 44.
5. **Ljubobratovic, U.**, Balogh, E., Lengyel, S., Kovacs, G., Adorjan, A., Janurik, E., Csengeri, I., Ronyai, A. (2014): Improved techniques for egg de-adhesion in pikeperch, *Sander lucioperca* XXXVIII. National Conference on Fisheries Science. Szarvas, Hungary, July 28-29. 2014.
6. **Ljubobratović, U.**, Kucska, B., Feledi, T., Poleksić, V., Lenhardt, M., Marković, Z., Rónyai, A. (2013): Combined methods for artificial reproduction of pikeperch, *Sander lucioperca*. In: Poleksić, V. (Ed.), Proceedings of the VIth International conference “Water and Fish”. Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun, Serbia, pp. 261-266.
7. Spasojević, I., Dulić, Z., Grubišić, M., Đorđević, J., **Ljubobratović, U.**, Raičević, V., Marković, Z. (2013): Total coliform and fecal coliform community dynamics in newly built waste water treatment lagoons. In: Poleksić, V. (Ed.), Proceedings of the VIth International conference “Water & Fish”, Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun, Serbia, pp. 473-478.
8. Stanković, M., **Ljubobratović, U.**, Lakić, N., Dulić, Z., Spasić, M., Vukojević, D., Gruberinić, D., Marković, M., Marković, Z. (2013): Possible replacement of fish meal by soy concentrate in feed for trout. In: Poleksić, V. (Ed.), Proceedings of the VIth International conference “Water & Fish”, Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun, Serbia, pp. 227-232.
9. **Ljubobratovic, U.**, Kucska, B., Feledi, T., Peteri, A., Ronyai, A. (2013): The applicability of different materials on the egg de-adhesion of pikeperch eggs. XXXVII. National Conference on Fisheries Science, Szarvas, Hungary, May 22-23. 2013.