

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/3-5.1.

(Број захтева)

29.12.2021

(Датум)

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„УНАПРЕЂЕЊЕ ПРОИЗВОДНИХ КАРАКТЕРИСТИКА КАЛИФОРНИЈСКЕ ПАСТРМКЕ
(*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) УКРШТАЊЕМ СЕЛЕКЦИОНИСАНИХ ФАМИЛИЈА СА
ТЕРИТОРИЈЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Зоотехника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Вукосав, Блажо, Голубовић

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, Пољопривреда

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2018

4. Година уписа на докторске студије: 2018/2019.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Зоотехника

ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Зоран Марковић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Vranković, J., Stanković, M., **Marković, Z.** (2021): Levels of antioxidant enzyme activities in cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed with different diet compositions. Bull.Eur.Ass.Fish Pathol., 41 (4) 2021, 135.
2. Božić, G., Rašković, B., Stanković, M., Poleksić, V., **Marković, Z.** (2021): Effect of different feeds on growth performance parameters, histology of liver, distal intestine, and erythrocytes morphology of common carp (*Cyprinus carpio* L.). BIOLOGIA, (2021), <https://doi.org/10.1007/s11756-021-00882-y>.
3. Stojanović, K., Živić, M., **Marković, Z.**, Đorđević, J., Jovanović, J., Živić, I. (2019): How changes in water quality under the influence of land-based trout farms shape chemism of the recipient streams – case study from Serbia. Aquaculture International, 27 (6):1625-1641.
4. Vranković, J., Živić, M., Radojević, A., Perić Mataruga, V., Todorović, D., **Marković, Z.**, Živić, I. (2018): Evaluation of oxidative stress biomarkers in the freshwater gammarid *Gammarus dulensis* exposed to trout farm outputs. Ecotoxicology and Environmental Safety; Volume 163; 84 – 95.
5. **Marković, Z.**, Stanković, M., Rašković, B., Dulić, Z., Živić, I., Poleksić, V. (2016): Comparative analysis of using cereal grains and compopund feed in semi-intensive common carp pond production. Aquaculture International; 24: 1699-1723.

ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Драган Станојевић

Звање: доцент

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Djedović, R., **Stanojević, D.**, Bogdanović, V., Andrić Ostojić, D., Samolovac I., Stamenić T. (2021): Bias of Calf Sex on Milk Yield and Fat Yield in Holstein Crossbreed Cows. Animals 11, 2536. <https://doi.org/10.3390/ani11092536>.
2. Ismael, H., Janković, D., **Stanojević, D.**, Bogdanović, V., Trivunović, S., Đedović, R. (2021): Estimation of heritability and genetic correlations between milk yield and linear type traits in primiparous Holstein-Friesian cows. Revista Brasileira de Zootecnia 50:e20200121 <https://doi.org/10.37496/rbz5020200121>. (IF 2019:0909)
3. Nikšić D., Pantelić V., Ostojić-Andrić D., **Stanojević D.**, Delić, N., Stanojković, A., Petričević, M. (2021): The influence of genetic β -lactoglobulin polymorphism on the quantity and quality of milk of the Simmental breed in Serbia. Genetika 53(1), 263-270.

4. **Stanojević, D.**, Đedović, R., Bogdanović, V., Raguž, N., Kučević, D., Popovac, M., Stojić, P., Samolovac, Lj. (2018): Genetic trend of functional productive life in the population of black and white cattle in Serbia. Genetika 50(3): 855-862.
5. **Stanojević, D.**, Đedović, R., Bogdanović, V., Raguž, N., Popovac, M., Janković, D., Štrbac, Lj. (2016): Evaluation of the heritability coefficients of longevity in the population of Black and White cows in Serbia. Mljekarstvo 66(4):322-329.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 29.12.2021. 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 Душан Живковић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/3-5.1.
Датум: 29.12.2021. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 51. и 52. Правилника о правилима докторских академских студија и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 29.12.2021. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **ВУКОСАВ ГОЛУБОВИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«УНАПРЕЂЕЊЕ ПРОИЗВОДНИХ КАРАКТЕРИСТИКА КАЛИФОРНИЈСКЕ ПАСТРМКЕ (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) УКРШТАЊЕМ СЕЛЕКЦИОНИСаних ФАМИЛИЈА СА ТЕРИТОРИЈЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ».**

II За првог ментора се именује др Зоран Марковић, редовни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

За другог ментора се именује др Драган Станојевић, доцент Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај о позитивној оцени научне заснованости теме докторске дисертације коју је поднео Вукосав Голубовић, мастер.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је реч о оригиналној идеји и да ли је тема од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

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

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/2-4.2.
Дана 03. 12. 2021. године
Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Вукосава Голубовића, маг. инж. пољ.

На основу члана 44. Став 1. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета, а на предлог одговарајућег већа катедре и мишљења одговарајућег наставно-научног већа института, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 24.11.2021. године донело је одлуку бр. 32/2-4.2 да се образује Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Вукосава Голубовића, магистар инж. пољ., под насловом: "Генетско унапређење економски важних особина селекционисаних линија калифорнијске пастрмке (*Oncorhynchus mykiss*) са простора Републике Србије".

Кандидат је дана 29.11.2021. године одбранио пријављену тему докторске дисертације. Истог дана је потписани записник предат у Студенску службу. У име Комисије, председник Комисије др Зоран Марковић, редовни професор, подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1. Биографија кандидата

Вукосав Голубовић је рођен 16. октобра 1993. године у Бијелом Пољу, Црна Гора. Основну школу „Марко Миљанов“ у Бијелом Пољу завршио је 2008. године са одличним успехом. Гимназију „Милоје Добрашиновић“, завршио је 2012. године са одличним успехом. Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, одсек за Зоотехнику, уписао је школске 2012/13. године. Дипломски рад под називом „Стање и могућности унапређења говедарске производње на територији општине Бијело Поље“ одбранио је 28. септембра 2017. године са оценом 10 (десет), чиме је стекао стручни назив дипломирани инжењер пољопривреде. Основне студије завршио је са просечном оценом 9,12. Мастер академске студије уписао је школске 2017/18. године на истом факултету. Положио је све испите прописане студијским програмом Пољопривредне науке, модул Зоотехника, и 29. септембра 2018. године одбранио мастер рад под називом „Фенотипска и генетичка варијабилност особина селекционисаних фамилија калифорнијске пастрмке (*Oncorhynchus mykiss*) са простора Републике Србије“ са оценом 10 (десет), чиме је завршио мастер академске студије са просечном оценом 9,43 и стекао академски назив

мастер инжењер пољопривреде. Докторске академске студије је уписао школске 2018/2019. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, студијски програм Пољопривредне науке, модул Зоотехника.

Након уписаних докторских студија 2019. године и после избора у звање истраживач приправник, кандидат започиње рад на Пољопривредном факултету, Универзитета у Београду. У досадашњем раду највише пажње је усмерио ка проучавању производних карактеристика фамилија калифорнијске пастрмке са територије Републике Србије, као и на могућност унапређења особина раста и плодности риба.

Као резултат досадашњих истраживања, кандидат је као други аутор објавио један рецензирани рад на међународном научном скупу, штампан у сажетку (М34).

1.2.Предлог теме докторске дисертације

Предложени наслов теме докторске дисертације од стране кандидата је: „Генетско унапређење економски важних особина селекционисаних линија калифорнијске пастрмке (*Oncorhynchus mykiss*) са простора Републике Србије“. Комисија сматра да предложени наслов теме не пружа довољно прецизну слику предмета, програма и научних циљева дисертације због чега предлаже да наслов теме докторске дисертације буде делимично измењен и да гласи „Унапређење производних карактеристика калифорнијске пастрмке (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792), укрштањем селекционисаних фамилија са територије Републике Србије“.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1.Предмет и програм истраживања

Калифорнијска пастрмка (*Oncorhynchus mykiss*) је салмонидна врста риба која се успешно гаји широм света (Marković i Tutundzić, 2003). Као најраширенија хладноводна слатководна риба на свету, калифорнијска пастрмка представља важан модел за многе истраживачке области, па је многи сматрају „воденим лабораторијским пацовом“ (Palti, 2009). Велико интересовање за ову врсту као истраживачког модела, у циљу њеног генетичког побољшања и ефикасније производње, оправдава континуирани развој ресурса у области геномике, који олакшавају одгајивање (Palti, 2009). Висока стопа раста је једна од најважнијих особина при узгоју пастрмке, међутим, она се не може одржати у неповољним условима гајења (Sae - Lim et al., 2015). Бржи раст скраћује период гајења, смањује употребу воде и смањује трошкове производње (Silverstein et al., 2009; Sae - Lim et al., 2013).

За успешно гајење риба поред оптималних амбијенталних услова, добро избалансираних оброка, примене здравствене заштите, значајно место заузима генетика и селекција риба (Ćirković i sar., 2002; Kause et al., 2006). Селекција представља најважнији фактор промене фреквенције гена и може се примењивати у свим периодима живота, од формирања гамета до пуне полне зрелости, али је најефикаснија до увођења животиња у приплод (Đedović, 2015). Употреба различитих система размножавања и висок репродуктивни капацитет женки пружа могућност примене селекције у фазама (током раног живота, током мреста) и тестирање великог броја потомака (Kause et al., 2006).

Применом различитих селекцијских метода, треба постићи што већи ефекат у прирасту риба (главни циљ селекције у одгајивачким програмима), уз минимална улагања (*Kause et al., 2006*).

Темељно разумевање генетичке контроле особина раста код калифорнијске пастрмке је кључно за унапређење производних перформанси (*Hu et al., 2013*). Процена генетичких параметара у циљу сагледавања наследности особина, генетичке корелације између особина и интеракција генотип – околина, предуслов су за успешне одгајивачке програме (*Calus, 2006; Mulder, 2007; Gjedrem, 2010*). Први програми су укључивали процену фенотипских и генетичких параметара економски важних особина, док су као споредне особине испитиване: старост при полном сазревању, отпорност на болести, квалитет производа и укупно преживљавање (*Crandell and Gall, 1993; Kause et al., 2007; Vehviläinen et al., 2008; Gjedrem, 2010*). У циљу контроле инбридинга, сродност између кандидата за укрштање треба да буде саставни део сваког одгајивачког програма (*Ćirković i sar., 2002; Bjarne, 2011*). Посебан проблем у селекцији риба је тешкоћа у идентификацији индивидуа после изваљивања икре, а који је условљен њиховим малим димензијама, што се делимично решава чувањем јединки различитих фамилија у одвојеним јединицама (базенима) док рибе не одрасту, када се могу обележавати (чиповати). Одвојено гајење може да доведе до испољавања срединског ефекта код индивидуа исте фамилије, што ће изазвати смањење генетичке добити (*Bjarne, 2011*). Овај проблем се најефикасније решава употребом генетичких маркера за одређивање родитељског порекла индивидуа (*Bjarne, 2011*). Многа истраживања су доказала да остварени генетички добитак при селекцији калифорнијске пастрмке износи око 14% по генерацији (10-15%), што је много више него код гајених домаћих животиња (*Hershberger et al., 1990; Gjedrem and Thodesen, 2005; Gjedrem, 2010; Leeds et al., 2016*). Истраживања у свету су документовала постојање интеракције генотип – околина код калифорнијске пастрмке (*Sylvén et al., 1991; Kause et al., 2003; Gjedrem, 2010*), што је од пре једне деценије условило и потребу успостављања програма селекције у Србији, чији је циљ био да се унапреде производне карактеристике пастрмки, а тиме повећа профитабилност и одрживост, уз очување генетичке варијабилности (*Spasić i sar., 2011*). Коришћењем генетички унапређених фамилија риба у аквакултури побољшавају се економски важне особине, као што су стопа раста, конверзија хране, отпорност на болести, стопа преживљавања, квалитет меса (*Gjedrem, 2000; Maluwa and Gjerde, 2007; Spasić i sar., 2011; Sea - Lim et al., 2015*). Постојање података о варијабилности и вредности херитабилитета калифорнијске пастрмке за производне особине, омогућава ефикасније спровођење селекције, а самим тим и значајно унапређење производње (*Spasić i sar., 2011*). Веома висока плодност и могућност одвојеног прикупљања икре и млеча од врста риба које се гаје омогућава велики број комбинација у шеми укрштања и дозвољава велику генетичку добит у кратком временском периоду (*Bjarne, 2011*). Повећање телесне масе риба може се постићи повећањем ширине и висине тела, уместо повећања дужине тела (*Martyniuk et al., 2003*). Истраживања многих одгајивача калифорнијске пастрмке откривају да је висока стопа раста најпожељнија особина од 13 испитиваних (*Sae - Lim et al., 2012*). Раст код салмонидних врста риба представља сложен физиолошки процес, који зависи од генетичких фактора, али и фактора околине, а што би значило да један генотип није супериоран у свим срединама (*Ivanović, 2005; Mulder, 2007*). Истраживања квантитативне генетике која се односе на вредности херитабилитета раста, откривају умерено до високе вредности ове особине (*Ivanović, 2005*). Код салмонида просечна наследност телесне масе

по годинама износи 0,24, односно у распону од 0,10 до 0,52 (*Elvingson and Johansson, 1993; Kause et al., 2002; Gjedrem and Olesen, 2005; Quinton et al., 2005; Silverstein et al., 2009*). Вредности наследности између 5. и 13. месеца старости (0,27-0,43) су нешто ниже у односу на период од 9. до 12. месеца старости (0,59-0,61) (*Silverstein et al., 2009*). Истраживања спроведена у Кини приказују вредности херитабилитета за телесну масу и дужину тела од 0,20 до 0,45 и од 0,27 до 0,60 (*Hu et al., 2013*). Ови резултати указују на умерен степен херитабилитета и сугеришу да су генетичка и фенотипска тенденција телесне масе и телесне дужине веома сличне, стога је избор фенотипских вредности на основу података о педигреу такође био погодан у проучаваној популацији (*Hu et al., 2013*). Умерено високе вредности наследности указују на могућност селекцијског гајења пастрмке (*Sae - Lim et al., 2013*). Раст риба карактерише позитивна алومتрија мишића у односу на органе, а за разлику од сисара и птица, рибе показују неодређен раст, са најбржим периодом раста који се јавља у раним стадијумима живота (*Ivanović, 2005*). Сезонске промене у вези са старошћу рибе у односу на почетак полног сазревања могу утицати на раст (*Bjarne, 2011*). Поред телесне масе, многе морфолошке особине раста показују фенотипске и генетичке корелације код риба (*Su et al., 2002; Martyniuk et al., 2003; Kause et al., 2005; Sae - Lim et al., 2013*). Генетичке корелације за телесну масу која је мерена у различитим периодима узраста је била висока и креће се од $0,54 \pm 0,19$ до $0,82 \pm 0,05$ (*Leeds et al., 2016*). Повећањем временског интервала између суседних мерења, вредности генетичких корелација се смањују (*Elvingson and Johansson, 1993; Su et al., 2002; Chen et al., 2003; Leeds et al., 2016*). Генетичке и фенотипске корелације између дужине тела и телесне масе код једногодишњих риба имају позитивне и високе вредности. Код риба са 18 месеци за особину раста вредност је била око нуле, а за дужину тела показује негативну корелацију, док су вредности корелација код двогодишњих риба биле умерене и позитивне (*Hu et al., 2013*). Генетичке корелације се могу разликовати између парова појединих особина у зависности од амбијенталних услова (*Calys, 2006; Mylder, 2007*). Произвођачи калифорнијске пастрмке широм света посматрају перформансе раста и уједначеност као две најважније особине, које треба побољшати селекцијским одгајивањем (*Sae - Lim et al., 2015*). Мање варијације телесне масе смањују морталитет мањих риба, олакшавају прилагођавање величини пелета за исхрану код већине риба, утичу на смањење појаве хијерархије у популацији, што позитивно утиче на добробит риба, а самим тим се побољшава ефикасност производње (*Sae - Lim et al., 2015*). Утврђена је значајна хетерогеност варијансе унутар фамилије за телесну масу атлантског лососа, где је применом модела индивидуе утврђена наследност од $0,36 \pm 0,04$ (*Sonesson et al., 2013*). Главни резултат овог истраживања јесте да постоји значајна хетерогеност варијансе унутар и између фамилија за телесну масу (*Sonesson et al., 2013*).

2.2. Научни циљ истраживања

Истраживања током израде ове докторске дисертације имају за циљ:

- Компаративну анализу производних карактеристика фамилија калифорнијске пастрмке, пореклом од матица прикупљених са различитих рибњака на територији републике Србије;
- Испитивање фенотипске испољености и варијабилности производно најважнијих особина (телесна маса и дужина тела);
- Анализу утицаја фактора (година мреста, танк, пол) на производне особине;

- Процену наследности и повезаности за посматране особине (херитабилитет - h^2 и генетичке корелације);
- Процену приплодне вредности различитих фамилија калифорнијске пастрмке;
- Унапређење економски важних особина, као што су: прираст и уједначеност.

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Основна хипотеза од које се полази у овом истраживању је да у Републици Србији постоји потенцијал за унапређење производних карактеристика матичног јата на пастрмским рибањацима који производе млађ за сопствене и/или потребе других рибањака.

Коришћење матица, одабиром јединки из сопствене производње, не ретко се наилази на проблем инбридинга, са свим својим негативним последицама, док увоз оплођене икре из других земаља носи ризик од уноса болести, као и од неиспољавања генетског потенцијала у новим амбијенталним условима. Наведено је управо иницирало потребу да се отпочне селекција фамилија коришћењем матица калифорнијске пастрмке са рибањака на територији Републике Србије.

Посебне хипотезе које се могу поставити у оквиру истраживања су:

- На производне карактеристике фамилија калифорнијске пастрмке значајно утичу генетички фактори и фактори спољашње средине;
- Унутар испитиваних фамилија калифорнијске пастрмке постоје значајне варијације испитиваних особина;
- Различите фамилије калифорнијске пастрмке за посматране особине имају високе вредности наследности;
- Постоји потенцијал за унапређење производних карактеристика калифорнијске пастрмке укрштањем фамилија, насталих од матица са територије Републике Србије.

4. Методе и материјал који ће се примењивати у истраживањима

4.1. Материјал

Истраживање ће бити реализовано у оквиру мера спровођења програма Одгајивачке организације са посебним овлашћењем у аквакултури – Центра за рибарство и примењену хидробиологију „Мали Дунав“ Огледног добра „Радмиловац“ Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, која је 2010. године почела да реализује програм селекције фамилија калифорнијске пастрмке. Циљ Центра за рибарство и примењену хидробиологију је спровођење програма селекције фамилија како би се унапредиле економски важне особине, а самим тим дао допринос повећању профитабилности пастрмске производње.

За ово истраживање ће се користити подаци пастрмских матица и њихових потомака које су 2010. године сакупљене са различитих рибањака на територији Републике Србије. На основу фенотипског избора, са сваког рибањака је прикупљен одређен број

полно зрелих јединки, старости од две до четири године, са циљем формирања матичног јата што различитијих карактеристика. Један од најважнијих критеријума коришћен при сакупљању матичног материјала је да рибњаци са којих су сакупљене матице, у свој производни процес нису уносили рибу са других рибњака из Србије и иностранства, најмање протеклих 10 година. Потомство добијено од стартно прикупљених матичних примерака, као и од касније формираних фамилија, током реализације програма селекције фамилија је добијало своје идентификационе ознаке – чипове (PIT tags, Norway), како би се пратили производни резултати, а тиме и прецизно водила база података сваке јединке која је ушла у програм истраживања за даљу обраду.

4.2.Методe

Овим истраживањем биће обухваћена обрада података за преко 10 000 јединки калифорнијске пастрмке, које су одгајене у периоду од 2011. до 2020. године. Резултати који ће се користити за истраживање су добијени редовним годишњим (децембар-јануар) мерењима телесне масе и дужине тела. Мерења риба су реализована када су рибе биле старости 5, 12, 24, 36 и 48 месеци. Поред телесне масе и дужине тела, за сваку јединку су евидентирани подаци о прецима (до четири генерације уназад), години мреста, генерацији, полу и танку у коме су одгајене до 5 месеци старости. Током избора матица за мрест и прављења комбинација за укрштање спровођена је строга селекција на основу података о производним резултатима уз избегавање инбридинга.

Припрема података за анализу биће урађена у оквиру SAS софтверског пакета (SAS Institute Inc. 9.1.3, 2013). За оцену генетичких, фенотипских варијанси и коваријанси као и херитабилитета за испитиване особине биће коришћена REML процедура максималне ограничене веродостојности (Meuer, 1986) у оквиру SAS програмског пакета. Процена приплодне вредности биће извршена применом мешовитих модела.

Програм истраживања, којим ће се кандидат бавити у својој дисертацији се одвија у три фазе:

Фаза 1. Дизајнирање истраживања (припрема експерименталних објеката, сакупљање матичног материјала, одређивање особина које се посматрају).

Фаза 2. Реализација истраживања, прикупљање и припрема података за анализу (мрест, формирање шеме укрштања, мерење телесне масе и дужине тела у различитим периодима гајења).

Фаза 3. Анализа података и оптимизовање коришћеног модела (прилагођавање модела прикупљеним подацима).

5.Очекивани резултати и научни допринос

Очекује се да кандидат кроз израду докторске дисертације идентификује производне карактеристике прикупљених матица калифорнијске пастрмке са одабраних рибњака територије Републике Србије. Овако прикупљене матице, различитих фенотипских својстава, представљају базу успостављања новог матичног јата, кога чине фамилије великог диверзитета својстава и одличног потенцијала за програм селекције. Селекцијом најбољих фамилија, као и најбоље ранжираних јединки из тих фамилија и њиховим међусобним укрштањем се ствара нови потенцијал за наредну генерацију, у

циљу константног унапређења производних својстава. Са сваком новом генерацијом селекционисах матица се очекује унапређење производних особина потомства за 10 до 15%, а што је од велике важности за салмонидну аквакултуру. С обзиром да кандидат располаже подацима десетогодишњег праћења програма селекције фамилија, мерењима више од 10 000 јединки кроз наведени период, реално је очекивати да ће се и планирани резултати остварити. Резултати до којих ће кандидат доћи током израде докторске дисертације ће у значајној мери унапредити научна сазнања о коришћењу сопствених генетичких ресурса у циљу унапређења производних карактеристика калифорнијске пастрмке, а што ће се повољно одразити и на саму салмонидну аквакултуру.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве, предложеног програма, циљева и очекиваних резултата докторске дисертације, кандидата Вукосава Голубовића, мастер дипломираног инжењера, Комисија је заузела став да је тема и планирани програм истраживања од значаја за науку и праксу. Комисија верује да ће кандидат реализовати предложени план и програм истраживања и добити релевантне резултате значајне са научног и практичног становишта. Предмет истраживања дисертације припада ужој научној области, Примењена зоологија и рибарство. Истраживања ће се одвијати на једној од најчешће гајених врста слатководних риба на европском континенту. Циљ рада и постављене хипотезе од којих кандидат полази ће омогућити реализацију постављених задатака. Предложени програм представља заокружену целину која ће пружити значајни научни допринос истраживањима у овој области. Током истраживања, кандидат ће стећи нова сазнања, а добијени резултати ће бити од значаја за науку и струку.

Комисија сматра да предложени наслов теме: **„Генетско унапређење економски важних особина селекционисаних линија калифорнијске пастрмке (*Oncorhynchus mykiss*) са простора Републике Србије“** не пружа довољно прецизну слику предмета, програма и научних циљева дисертације због чега предлаже да наслов теме докторске дисертације буде делимично измењен и да гласи **„Унапређење производних карактеристика калифорнијске пастрмке (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) укрштањем селекционисаних фамилија са територије Републике Србије“**.

Полазећи од свега наведеног, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да кандидату Вукосаву Голубовићу одобри израду докторске дисертације под делимично измењеним насловом: **„Унапређење производних карактеристика калифорнијске пастрмке (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) укрштањем селекционисаних фамилија са територије Републике Србије“**.

Комисија за ментора 1 докторске дисертације предлаже др Зорана Марковића, редовног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и за ментора 2 др Драгана Станојевића, доцента Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

7. Име и референце предложених ментора:

Име и презиме ментора 1: др Зоран Марковић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Vranković, J., Stanković, M., **Marković, Z.** (2021): Levels of antioxidant enzyme activities in cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed with different diet compositions. Bull.Eur.Ass.Fish Pathol., 41 (4) 2021, 135.
- 2.Božić, G., Rašković, B., Stanković, M., Poleksić, V., **Marković, Z.** (2021): Effect of different feeds on growth performance parameters, histology of liver, distal intestine, and erythrocytes morphology of common carp (*Cyprinus carpio* L.). BIOLOGIA, (2021), <https://doi.org/10.1007/s11756-021-00882-y>.
- 3.Stojanović, K., Živić, M., **Marković, Z.**, Đorđević, J., Jovanović, J., Živić, I. (2019): How changes in water quality under the influence of land-based trout farms shape chemism of the recipient streams – case study from Serbia. Aquaculture International, 27 (6):1625-1641.
4. Vranković, J., Živić, M., Radojević, A., Perić Mataruga, V., Todorović, D., **Marković, Z.**, Živić, I .(2018): Evaluation of oxidative stress biomarkers in the freshwater gammarid *Gammarus dulensis* exposed to trout farm outputs. Ecotoxicology and Environmental Safety; Volume 163; 84 – 95.
5. **Marković, Z.**, Stanković, M., Rašković, B., Dulić, Z., Živić, I., Poleksić, V. (2016): Comparative analysis of using cereal grains and compopund feed in semi-intensive common carp pond production. Aquaculture International; 24: 1699-1723.

Име и презиме ментора 2: др Драган Станојевић

Звање: доцент

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

- 1.Djedović, R., **Stanojević, D.**, Bogdanović, V., Andrić Ostojić, D., Samolovac I., Stamenić T. (2021): Bias of Calf Sex on Milk Yield and Fat Yield in Holstein Crossbreed Cows. Animals 11, 2536. <https://doi.org/10.3390/ani11092536>.
- 2.Ismael, H., Janković, D., **Stanojević, D.**, Bogdanović, V., Trivunović, S., Đedović, R. (2021): Estimation of heritability and genetic correlations between milk yield and linear type traits in primiparous Holstein-Friesian cows. Revista Brasileira de Zootecnia 50:e20200121 <https://doi.org/10.37496/rbz5020200121>. (IF 2019:0909)
- 3.Nikšić D., Pantelić V., Ostojić-Andrić D., **Stanojević D.**, Delić, N., Stanojković, A., Petričević, M. (2021): The influence of genetic β -lactoglobulin polymorphism on the quantity and quality of milk of the Simmental breed in Serbia. Genetika 53(1), 263-270.
- 4.**Stanojević, D.**, Đedović, R., Bogdanović, V., Raguž, N., Kučević, D., Popovac, M., Stojić, P., Samolovac, Lj. (2018): Genetic trend of functional productive life in the population of black and white cattle in Serbia. Genetika 50(3): 855-862.

5. **Stanojević, D.**, Đedović, R., Bogdanović, V., Raguž, N., Popovac, M., Janković, D., Štrbac, Lj. (2016): Evaluation of the heritability coefficients of longevity in the population of Black and White cows in Serbia. *Mljekarstvo* 66(4):322-329.

Београд – Земун

Дана 03.12.2021. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Зоран Марковић, редовни професор, председник
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет,
(ужа научна област: Примењена зоологија и рибарство)

др Драган Станојевић, доцент, члан
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет,
(ужа научна област: Опште сточарство и оплемењивање домаћих и гајених животиња)

др Саша Марић, ванредни професор, члан
Универзитет у Београду – Биолошки факултет,
(ужа научна област: Морфологија, систематика и филогенија животиња)

Прилози:

- Прилог 1 - Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата;
- Прилог 2 - Списак литературе која ће се користити;
- Одлука одговарајућег већа катедре;
- Одлука одговарајућег наставно-научног већа института.

Прилог 1. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата

1. Рашковић Б., Голубовић В., Марковић З., Полексић, В. (2018): Поређење два приступа у процени хистологије црева риба у експериментима исхране, VII Међународна конференција „Аквакултура и рибарство“, Пољопривредни факултет, Београд, (485 - 487).

Прилог 2. Списак литературе која ће се користити

Bjarne, G. (2011): Importance and principles of genetic improvement in aquaculture production, V International conference „Aquaculture & Fishery“, Faculty of Agriculture, University of Belgrade, 48 - 52.

Calus, P. M., (2006): Estimation of genotype $\times$ environment interaction for yield, health and fertility in dairy cattle. Ph.D. Diss., Animal Breeding and Genetics, Wageningen Univ., The Netherlands. 192.

Chen, P., Baas, T.J., Mabry, J.W., Koehler, K.J., Dekkers, J.C.M. (2003): Genetic parameters and 598 trends for litter traits in U.S. Yorkshire, Duroc, Hampshire, and Landrace pigs. J. Anim Sci. 81, 46 - 53.

Crandell, P.A., Gall, G.A.E. (1993): The genetics of age and weight at sexual maturity based on individually tagged rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture 117, 95 - 105.

Ћирковић, М., Јовановић, Б., Малетић, С. (2002): Рибарство, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду, 1 - 353.

Ђедовић, Р. (2015): Популациона генетика и оплемењивање домаћих и гајених животиња, Пољопривредни факултет, Београд, 393.

Elvingson, P., Johansson, K. (1993): Genetic and environmental components of variation in body traits of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in relation to age. Aquaculture 118, 191 - 204.

Gjedrem, T. (2000): Genetic improvement of cold - water fish. Aquaculture research 31, 25 - 33.

Gjedrem, T., Olesen I. (2005): Basic Statistical Parameters. In: Gjedrem T. (eds) Selection and Breeding Programs in Aquaculture. 45-72.

Gjedrem, T., Thodesen, J. (2005): Selection and Breeding Programs in Aquaculture. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 89 - 112.

Gjedrem, T. (2010): The first family - based breeding program in aquaculture. Reviews in Aquaculture 2, 2 - 15.

Hershberger, W.K., Myers, J.M., Iwamoto, R.N., McAuley, W.C., Saxton, A.M. (1990): Genetic changes in the growth of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) in marine net - pens, produced by ten years of selection. Aquaculture. 85, 187 - 197.

Hu, G., Gu, W., Bai, Q.L., Wang, B.Q. (2013): Estimation of genetic parameters for growth traits in a breeding program for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in China, Heilongjiang River Fishery Research Institute, 1457 - 1467.

Ивановић, А. (2005): Употреба молекуларне генетике у анималној производњи, Завод за специјално сточарство, Агрономски факултет, Загреб, 121 - 144.

Kause, A., Ritola, O., Paananen, T., Mäntysaari, E., Eskelinen, U. (2003): Selection against early maturity in large rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): the quantitative genetics of sexual dimorphism and genotype - by - environment interactions. *Aquaculture* 228: 53 - 68.

Kause, A., Ritola, O., Paananen, T., Mäntysaari, E., Eskelinen, U. (2002): Coupling body weight and its composition: a quantitative genetic analysis in rainbow trout, *Aquaculture*, Volume 211, Issues 1 - 4, 65 - 79.

Kause, A., Ritola, O., Paananen, T., Wahlroos, H., Mäntysaari, A. E. (2005): Genetic trends in growth, sexual maturity and skeletal deformations, and rate of inbreeding in a breeding programme for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Aquaculture*, 247, Issues 1 - 4, 177 - 187.

Kause, A., Tobin, D., Houlihan, D., Martin, S., Mäntysaari, E., Ritola, O., Ruohonen, K. (2006): Feed efficiency of rainbow trout can be improved through selection: Different genetic potential on alternative diets. *J. Anim. Sci.* 84: 807 - 817.

Kause, A., Tobin, D., Mäntysaari, E. A., Martin, S. A. M., Houlihan, D. F., Kiessling, A., Rungruangsak - Torrisen, K., Ritola, O., Ruohonen, K. (2007): Genetic potential for simultaneous selection of growth and body composition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) depends on the dietary protein and lipid content: Phenotypic and genetic correlations on two diets. *Aquaculture* 271: 162 - 172.

Leeds, T. D., Vallejo, R. L., Weber, G. M., Gonzalez - Pena, D., and Silverstein, J. T. (2016): Response to five generations of selection for growth performance traits in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 465, 341 - 351.

Maluwa, A. O. and Gjerde, B. (2007): Response to selection for harvest body weight of *Oreochromis shiranus*, *Aquaculture*, 273: 33 - 41.

Martyniuk, C. J., Perry, G. M., Mogahadam, H. K., Ferguson, M. M., Danzmann, R. G. (2003): The genetic architecture of correlations among growth - related traits and male age at maturation in rainbow trout, *Journal of Fish Biology*, 746 - 764.

Марковић, З., Митровић - Тутунџић, В. (2003): Гајење риба. Задужбина Андрејевић, 129.

Meyer, K. (1986): Restricted maximum likelihood for data with a hierarchical genetic structure. *Proceedings of the 3rd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, 12: 397 - 402.

Mulder, H.A., (2007): Methods to optimize livestock breeding programs with genotype by environment interaction and genetic heterogeneity of environmental variance. PhD Diss., Animal Breeding and Genetics group, Wageningen Univ., The Netherlands, 216.

Palti, Y., Luo, M.C., Hu, Y., Genet, C., You, F.M., Vallejo, R.L., Thorgaard, G.H., Wheeler, P.A., Rexroad III, C.E. (2009): A first generation BAC - based physical map of the rainbow trout genome. *BMC Genomics* 10, 462.

Quinton, C. D., McMillan, I., Glebe, B. D. (2005): Development of an Atlantic salmon (*Salmo salar*) genetic improvement program: genetic parameters of harvest body weight and carcass quality traits estimated with animal models. *Aquaculture* 247, 211 - 217.

Sae - Lim, P., Komen, H., Kause, A., Arendonk, van J. A. M., Barfoot, A. J., Martin, K. E., Parsons, J. E. (2012): Defining desired genetic gains for rainbow trout breeding objective using analytic hierarchy process, *Journal of Animal Science*, Volume 90, Issue 6, 1766 - 1776.

Sae - Lim, P., Komen, H., Kause, A., Martin, K.E., Crooijmans, R., van Arendonk, J.A.M., Parsons, J.E. (2013): Enhancing selective breeding for growth, slaughter traits and overall survival in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture. 372 - 375, 89 - 96.

Sae - Lim, P., Kause, A., Janhunen, M., Vehviläinen, H., Koskinen, H., Gjerde, B., Lillehammer, M., Mulder, A.H. (2015): Genetic (co)variance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) body weight and its uniformity across production environments. Genet Sel Evol 47, 46.

SAS (2013) SAS Version 9.1.3, SAS Institute Inc. Cary, NC, USA

Silverstein, J.T., Vallejo, R.L., Palti, Y., Leeds, T.D., Rexroad, C.E., III, Welch, T.J., Wiens, G.D., Ducrocq, V. (2009): Rainbow trout resistance to bacterial cold - water disease is moderately heritable and is not adversely correlated with growth. J. Anim. Sci. 87, 860 - 867.

Sonesson, A.K., Ødegård, J. & Rønnegård, L. (2013): Genetic heterogeneity of within - family variance of body weight in Atlantic salmon (*Salmo salar*). Genet Sel Evol 45, 41.

Спасић, М., Полексић, В., Станковић, М., Рашковић, Б., Вукојевић, Д., Лакић, Н., Марковић, З. (2011): Успостављање програма селекције узгоја калифорнијске пастрмке (*Oncorhynchus mykiss*) у Србији, V Међународна конференција “Аквакултура и рибарство”, Пољопривредни факултет, Београд, 403 - 408.

Su, G.S., Liljedahl, L.E., Gall, G.A.E. (2002): Genetic correlations between body weight at different ages and with reproductive traits in rainbow trout. Aquaculture 213, 85 - 94.

Sylvén, S., Rye, M., Simianer, H. (1991): Interaction of genotype with production system for slaughter weight in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Livest. Prod. Sci. 28, 253 - 263.

Vehviläinen, H., Kause, A., Quinton, C., Koskinen, H., Paananen, T. (2008): Survival of the currently fittest: Genetics of rainbow trout survival across time and space. Genetics 180, 507 - 516.