

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 356/8 -6.2.
Датум: 29.05.2013.

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на извештај о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 46. став 5. тачка 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета" број 131/06), дате сагласност на извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата МАРКА СТАНКОВИЋА, дипл. инж.

Кандидат **МАРКО (Бранислав) СТАНКОВИЋ**, дипл. инж., пријавио је докторску дисертацију под називом: «УТИЦАЈ СМЕША КОНЦЕНТРАТА СА РАЗЛИЧИТИМ УЧЕШЋЕМ ПРОТЕИНА И МАСТИ НА ПРИРАСТ И КОНВЕРЗИЈУ ХРАНЕ У ИСХРАНИ МЛАЂИ ШАРАНА (*Cyprinus carpio*, L., 1758)», из научне области Зоотехника.

Универзитет је дана 14.03.2011. године, својим актом 02 број 06-4836/17 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: «УТИЦАЈ СМЕША КОНЦЕНТРАТА СА РАЗЛИЧИТИМ УЧЕШЋЕМ ПРОТЕИНА И МАСТИ НА ПРИРАСТ И КОНВЕРЗИЈУ ХРАНЕ У ИСХРАНИ МЛАЂИ ШАРАНА (*Cyprinus carpio*, L., 1758)».

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације МАРКА СТАНКОВИЋА, дипл. инж., образована је на седници одржаној 27.02.2013. године, одлуком Факултета број 356/5-5.5. у саставу:

име и презиме члана комисије, звање, научна област

1. др Зоран Марковић, редовни професор, Примењена зоологија и рибарство,
2. др Горан Грубић, редовни професор, Исхрана домаћих и гајених животиња,
3. др Весна Полексић, редовни професор, Примењена зоологија и рибарство,
4. др Нада Лакић, редовни професор, Статистика,
5. др Ивана Живић, доцент, Морфологија, систематика и филогенија животиња.

Наставно-научно веће Факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, на седници одржаној 29.05.2013. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 356/8-6.2.
Датум: 29.05.2013. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 123. Закона о високом образовању и члана 24. Правилника о последипломским студијама и докторату наука, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 29.05.2013. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео **МАРКО СТАНКОВИЋ, дипл. инж.** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«УТИЦАЈ СМЕША КОНЦЕНТРАТА СА РАЗЛИЧИТИМ УЧЕШЋЕМ ПРОТЕИНА И МАСТИ НА ПРИРАСТ И КОНВЕРЗИЈУ ХРАНЕ У ИСХРАНИ МЛАЂИ ШАРАНА (*Cyprinus carpio* L., 1758)».**

II Универзитет је дана 14.03.2011. године, својим актом 02 број 06-4836/17 дао дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у часопису међународног значаја:
Stankovic, M., Markovic, Z., Dulic, Z., Raskovic, B., Zivic, I., Lakic, N. (2010): Effect of feeding dynamics on carp growth rate. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 16 (No 3), 317–321 p.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, ментору др Зорану Марковићу, редовном професору, Институту за зоотехнику, Студентској служби и архиви.

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

**Предмет: Извештај комисије о оцени урађене докторске дисертације кандидата
Марка Станковића, дипл. инж.**

Одлуком Наставно-научног већа факултета број 356/5-5.5. од 27.02.2013. године именовани смо у Комисију за оцenu урађене докторске дисертације под насловом: „Утицај смеша концентрата са различитим учешћем протеина и масти на прираст и конверзију хране у исхрани млађи шарана (*Cyprinus carpio*, L., 1758)“ кандидата Марка Станковића, дипломираног инжењера. Пошто смо проучили докторску дисертацију, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

ОПШТИ ПОДАЦИ О ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација Марка Станковића, дипл. инж., написана је на 331 страни текста. Текст дисертације укључује и 9 табела, 1 графикон, 2 схеме и 3 слике. Испред основног текста написан је резиме са кључним речима на српском и енглеском језику. Дисертација се састоји се од 8 основних поглавља: 1.Увод (стр. 1-2), 2.Преглед литературе (стр 3-74), 3.Циљ истраживања (стр 75-76), 4.Материјал и методе (стр 77-93), 5.Резултати (стр 94-164), 6.Дискусија (стр 165-187), 7.Закључак (стр 188-192) и 8.Литература (стр 193-221). На крају текста дисертације налази се Прилог (стр 223-326) са 215 табела, Биографија кандидата (стр 327) и Изјава о ауторству (стр. 328 – 331).

ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ

1.Увод

У овом поглављу истакнут је значај аквакултуре, која има традиционалну улогу у сталном обезбеђивању хране у људској исхрани и у програмима руралног развоја ради смањења сиромаштва кроз социјални, економски и еколошки аспект. Истиче се значај шарана као прве domestikоване врсте риба како због једноставног сакупљања из природних водених екосистема, тако и због релативно лаког гајења у вештачким условима због чега је шаран постао и најчешће гајена врста риба у Европи.

2.Преглед литературе

У *Прегледу литературе*, које има 9 потпоглавља, изнети су доступни литературни подаци из области која је предмет проучавања дисертације.

Прво потпоглавље *Аквакултура у свету*, истиче брзину развоја аквакултуре, различитост врста организама који се гаје, као и њихову заступљеност. Потпоглавље *Аквакултура у Европи*, указује на повећање обима и вредности производње у земљама чланицама ЕУ27, као и у земљама које нису чланице. У трећем потпоглављу *Аквакултура у источно-европским земљама*, истичу се карактеристике производње која је фокусирана на фармско гајење шарана као доминантно гајене врсте риба у региону источне Европе. У потпоглављу *Аквакултура у Србији*, наводи се потенцијал,

заступљеност и перспектива гајења риба у рибњацима у Србији. У оквиру потпоглавља *Преглед стања у аквакултури са аспекта исхране*, обрађени су системи гајења у аквакултури. *Преглед хранива која се користе у аквакултури* је потпоглавље у ком је дат преглед различитих хранива која се користе као енергетске или протеинске компоненте у оброцима за исхрану риба. Седмо потпоглавље *Шаран као експериментална животиња и његови захтеви у исхрани* пружа увид у карактеристике шарана, односно нутритивне потребе у исхрани кроз основне компоненте коришћених смеша. У потпоглављу *Преглед досадашњих истраживања са аспекта исхране риба*, обрађени су доступни литературни подаци. На основу различитих резултата истраживања мишљења аутора су подељена, што намеће потребу додатних испитивања када је у питању ниво протеина и масти у комплетним смешама за исхрану једногодишње млађи шарана. Девето потпоглавље *Разлог избора теме* оправдава питање важности и актуелности проблематике која је обухваћена овом дисертацијом.

3. Циљ истраживања

Основни циљ истраживања докторске дисертације био је утврђивање оптималног нивоа протеина и масти у комплетним смешама који ће имати за резултат најбољи прираст једногодишње млађи шарана, најмањи коефицијент конверзије хране, најбољи коефицијент раста за термичку јединицу, као и најбољи утицај на хистолошку грађу органа дигестивног тракта и здравствено стање риба.

4. Материјал и методе рада

Ово поглавље, кандидат је детаљно приказао кроз пет потпоглавља и то: *Опис лабораторије*, *Карактеристике риба коришћених у експерименту*, *Коришћене смеше (рецептуре, карактеристике)*, *Ток експеримента* и *Опис сваке од фаза експеримента*.

Истраживања су према постављеном циљу обављена у Лабораторији за исхрану риба, Универзитета у Београду Пољопривредног факултета. Испитивање утицаја смеша концентрата са различитим учешћем протеина и масти реализовано је кроз два експеримента. За огледе је коришћена једногодишња млађ шарана. Приликом поставке експеримента насађена је здрава млађ, у 12 танкова са по 24 јединке просечне масе од 94,6 до 96,1 g у експерименту са различитим нивоима протеина, односно у 9 танкова са по 29 риба просечне масе од 15,3 до 15,5 g у експерименту са различитим учешћем масти у смешама. У трећем потпоглављу, представљене су рецептуре и карактеристике испитиваних смеша концентрата. У првом експерименту, протеинску компоненту су чинили рибље брашно, пуномасни сојин гриз и сточни квасац са различитим процентуалним учешћем, што је условило и различите проценте протеина у испитиваним смешама. У испитивању утицаја смеша концентрата са различитим садржајем масти на прираст и конверзију хране у исхрани млађи шарана, коришћене су три екструдиране хране. Главни носиоци масног дела obroка су пуномасно сојино зрно и уље чиме су постигнути различити нивои масти у смешама. У потпоглављу *Ток експеримента*, дат је комплетан приказ распореда третмана по танковима. За време трајања истраживања, од по 90 дана, контролна мерења риба су рађена у 30-то дневном интервалу, а сваког другог дана су прикупљани узорци фецеса. Пето потпоглавље пружа увид у комплетну методологију мерења физичких и хемијских карактеристика воде, различитих параметара прираста и искористивости хранљивих материја, хемијских анализа хране и фецеса, хистолошке анализе унутрашњих органа шарана као и здравственог стања риба.

Информације о резултатима истраживања дате су преко основних статистичких показатеља. Испитивање постављених хипотеза о једнакости просечних вредности

извршено је параметарским моделом анализе варијансе и Тукеу-евим тестом у случају хомогених података у узорцима и хомогених варијанси узорака, а Kruskal-Wallis-овим моделом анализе варијансе и Mann-Whitney-евим U-тестом у случају нехомогених података у узорцима и нехомогених варијанси узорака. Статистичка обрада експерименталних података урађена је помоћу пакета STATISTICA v. 6.0 (Statsoft, Inc., Tulsa, USA).

5. Резултати

Резултати истраживања приказани су јасно, уз концизна текстуална тумачења делова истраживања у оквиру 2 поглавља:

5.1. *Исхрана риба смешама концентрата са различитим учешћем протеина* (6 потпоглавља) и

5.2. *Исхрана риба смешама концентрата са различитим учешћем масти* (6 потпоглавља).

5.1.1 и 5.2.1. У потпоглављу *Хемијска анализа хране* приказан је различит хемијски састав коришћених смеша концентрата. Смеше концентрата су садржале различит ниво протеина: 38,10% (Ап), 38,48% (Бп), 41,52% (Цп) и 43,72% (Дп), као и различит ниво масти: 8,03% (Ам), 11,94% (Бм) и 15,79% (Цм). Садржај целулозе, пепела и БЕМ је био приближно исти у свим смешама концентрата.

5.1.2. и 5.2.2. Према резултатима из потпоглавља *Абиотички чиниоци средине у лабораторијским условима*, установљено је варирање температуре воде од 21,0 до 24,4°C, електропроводљивости од 487 до 562 $\mu\text{S}/\text{cm}$, рН вредности воде од 6,77 до 8,04, концентрације раствореног кисеоника у води од 1,75 до 9,01 mg/l и засићења воде кисеоником од 20,7 до 103,0%.

5.1.3. и 5.2.3. У потпоглављима из оба поглавља: *Ефекат исхране риба различитим смешама концентрата на основне показатеље телесних димензија риба, параметре прираста и искористивости хране*, добијени резултати поређења *Основних показатеља телесних димензија риба* указују да су смеси концентрата са различитим садржајем протеина, период посматрања и њихова интеракција проузроковали врло значајне разлике просечних маса, дужина и висина тела риба. Смеше концентрата са различитим садржајем масти, период посматрања као и њихова интеракција проузроковали су врло значајне разлике просечних маса, дужина и висина тела риба. Рибе храњене смешама концентрата Дп и Ам, имале су статистички врло значајно веће просечне вредности телесних димензија у односу на рибе храњене смешама са нижим садржајем протеина и вишим садржајем масти. Ово је условило и статистички врло значајне разлике у показатељима *Параметара прираста риба* храњених смешом концентрата Дп ($\text{BWG}_g=104,60 \text{ g}$; $\text{BWG}_\%=109,60\%$; $\text{SGR}=0,89 \text{ \%d}^{-1}$; $\text{MGR}=11,04 \text{ gkg}^{-0,8}\text{d}^{-1}$; $\text{TGC}=0,68 \text{ g}^{1/3}(\text{°Cd})^{-1}$), и риба храњених смешом концентрата Ам ($\text{BWG}_g=54,38 \text{ g}$; $\text{BWG}_\%=352,20\%$; $\text{SGR}=1,73 \text{ \%d}^{-1}$; $\text{MGR}=15,85 \text{ gkg}^{-0,8}\text{d}^{-1}$; $\text{TGC}=0,83 \text{ g}^{1/3}(\text{°Cd})^{-1}$). На основу утрошене количине хране разматрани су и *Параметри потрошње и искористивости хране*. Исхраном риба смешама концентрата са различитим садржајем протеина, дневни утршак хране се у просеку кретао од 1,95 до 2,14 gd^{-1} или од 1,55 до 1,65 gd^{-1} при чему је FI_{MBW} био од 10,40 до 10,82 $\text{gkg}^{-0,8}\text{d}^{-1}$. Утврђена је статистички значајна разлика просечних утршака хране са најнижим и највишим учешћем протеина. Просечне вредности DFR кретале су се од 1,36 до 1,48% и нису се значајно разликовале, док су се просечне вредности FER статистички врло значајно разликовале и варирали су од 0,39 до 0,72 g прираста g^{-1} хране, просечне вредности FCR које су се кретале од 1,57 до 2,77 g хране g^{-1} прираста врло значајно су се разликовале. Исхраном риба смешама концентрата са различитим учешћем масти, просечне вредности посматраних параметара потрошње и искористивости хране статистички врло значајно

су се разликовале. Дневни утросак хране се у просеку кретао од 0,88 до 0,94 g d⁻¹, односно од 2,87 до 3,22 % d⁻¹ што је по јединици метаболичке масе било од 14,51 до 15,64 g kg^{-0,8} d⁻¹. Просечно DFR са различитим учешћем масти се кретало од 2,21 до 2,75%, док су просечне вредности FER варирале од 0,44 до 0,70 g прираста g⁻¹ хране, а FCR од 1,51 до 2,32 g хране g⁻¹ прираста. На основу хемијског састава коришћених смеша концентрата, конзумираних количина хране и постигнутог прираста експерименталних риба, израчунати су *Параметри потрошње и искористивости протеина и енергије из оброка*. Констатован је статистички врло значајан утицај смеша концентрата са различитим садржајем протеина и фактора период посматрања, на просечне вредности PI, PER, EER и DEN. Исхраном риба смешом концентрата Дп остварена је статистички значајно већа просечна вредност утроска протеина (1569,83 g) него код риба храњених смешама Ап и Бп, док је просечна вредност EI (718,13 kJ) била статистички значајно већа него код риба храњених смешом Ап. Просечна вредност PER (1,47 g прираста g⁻¹ протеина) и EER (3,21 g прираста kJ⁻¹ енергије) добијене за рибе храњене смешом Дп, биле су статистички врло значајно веће него просечне вредности PER и EER риба храњених смешама концентрата са нижим садржајем протеина. Смеше концентрата са различитим садржајем масти, период посматрања и њихова интеракција проузроковали су врло значајне разлике просечних вредности PER, EI, EER и DEN. Просечне вредности PI за различите смеше концентрата као и периоде посматрања статистички врло значајно су се разликовале. Интеракција ових фактора није деловала значајно, а просечне вредности PI. Исхраном риба смешом Ам, просечна вредност PI (903,72 g) била је статистички значајно већа него код риба храњених смешом Цм (834,61 g), док је просечна вредност EI (466,25 kJ) била статистички врло значајно већа него код риба храњених смешама са већим садржајем масти (422,87 kJ и 393,23 kJ). Просечне вредности PER (1,74 g прираста g⁻¹ протеина) и EER (3,38 g прираста kJ⁻¹ енергије) риба храњених смешом Ам биле су статистички врло значајно више, а DEN (0,34 kJ DE g⁻¹ прираста) је била статистички значајно нижа него код риба храњених смешама Бм и Цм.

5.1.4. и 5.2.4. У четвртм потпоглављу, на основу резултата хемијске анализе прикупљених узорак фецеса и пепела нерастворљивог у HCl израчуната је *Сварљивост смеша концентрата*. Различит садржај протеина у храни утицао је значајно на сварљивост протеина и масти, а није утицао на сварљивост BEM, енергије и DE. Такође, Tukey-ев тест је указао на бољу сварљивост протеина из смеше концентрата Дп (74,66%) него из смеша Ап (p=0,027) и Бп (p=0,046). Смеше концентрата са различитим садржајем масти коришћене у исхрани риба, нису утицале статистички значајно на просечне вредности коефицијената сварљивости протеина BEM и енергије, док је статистички значајан утицај утврђен на просечне вредности коефицијената сварљивости масти и DE. Просечне вредности коефицијената сварљивости масти су се статистички значајно разликовале код риба храњених смешом Цм (77,59%) и риба храњених смешама Ам и Бм. Просечне вредности коефицијената сварљивости DE су се статистички врло значајно разликовале код риба храњених смешом Ам (16,74%) и риба храњених смешама Бм (19,84%) и Цм (19,43%).

5.1.5. и 5.2.5. *Хистолошким анализом* је утврђено да се грађа испитиваних органа шарана на крају експеримента није битно разликовала у односу на грађу тих органа са почетка експеримента. На основу хистолошке грађе црева, констатовано је да узорци црева не показују велика одступања у различитим третманима, односно исхрана риба смешама концентрата са различитим садржајем протеина и масти није имала утицаја на хистолошку грађу црева експерименталних јединки. На основу резултата морфометријских мерења, утврђено је да просечне вредности површине једра хепатоцита, просечне вредности површине цитоплазме хепатоцита, висине ентероцита

и висине апсорпционе површине статистички значајно не зависе од нивоа протеина у смешама за исхрану шарана. Утврђен је и статистички значајан утицај смеша концентрата са различитим садржајем масти на површину једара хепатоцита, као и то да ниво масти у оброку нема статистички значајан утицај на површину цитоплазне хепатоцита, висину ентероцита и висину апсорпционе површине црева риба.

5.1.6. и 5.2.6. У потпоглављу *Здравствено стање риба*, спољашњим патоморфолошким прегледом нису утврђене патолошке промене ни на једном узорку. Резултати бактериолошког испитивања подразумевали су изолацију и идентификацију бактерија из паренхиматозних органа и указали су на одсуство бактеријске инфекције. Према резултатима вирусолошког испитивања, из паренхиматозних органа и након три пасаже изолације вируса на култури ткива (EPC) на ћелијској линији, није изолован вирус пролећне виремије шарана ни у једном узорку.

6. Дискусија

Испитиване особине су груписане у осам потпоглавља и упоређене са резултатима других аутора. Кандидат је детаљно и добро дискутовао резултате које је добио и упоредио са истраживањима домаћих и иностраних аутора.

Садржај протеина у оброку за исхрану шаранске млађи статистички врло значајно утиче на телесне димензије, параметре прираста, потрошње и искористивости хране. Истраживања других аутора истичу да исхраном риба смешама концентрата са нижим садржајем протеина, рибе заостају у порасту и имају статистички значајно ниже вредности прираста и искористивости хране.

Ниво масти у оброку, према истраживањима домаћих и иностраних аутора, не би требали да прелази 10% у исхрани млађи шарана. Истраживања која су спроведена, истичу да исхраном шарана смешама концентрата са нижим садржајем масти, као резултат добијамо статистички врло значајно боље вредности телесних димензија, параметара прираста и искористивости хране.

7. Закључак

На основу добијених резултата кандидат је извео закључке које је приказао по групама испитиваних показатеља.

Вредности *абиотичких чинилаца средине* током трајања истраживања су биле оптималне за гајење шарана. На основу статистичке анализе добијених резултата *Основни показатељи телесних димензија риба* запажене су знатно веће вредности масе, дужине и висине тела риба храњених смешом са највишим процентом протеина (43,72%) у односу на рибе храњене са нижим садржајем протеина. Исхраном риба смешом концентрата, са најнижим процентом масти (8,03%), добијене су статистички значајно веће просечне вредности масе, дужине и висине тела, а ниже вредности фактора кондиције риба у односу на рибе храњене са већим процентом масти.

Основни показатељи прираста риба имали су знатно више вредности ако су гајене рибе храњене смешама концентрата са већим садржајем протеина. Код риба храњених смешом са највише протеина (43,72%), просечне вредности анализираних показатеља прираста: BWG (прираст риба), SGR (специфична стопа раста), MGR (метаболичка стопа раста) и TGC (коэффициент раста за термичку јединицу), статистички врло значајно су биле веће него код риба храњених смешама са мање протеина (38,10%, 38,48%, 41,52%). Код риба храњених смешом концентрата са најмање масти (8%) вредности параметара BWG, SGR, MGR и TGC, биле су статистички врло значајно веће него код група риба храњених смешама концентрата са 12 или 16% масти.

Основни показатељи потрошње хране према добијеним резултатима и статистичкој анализи указали су да мање разлике процентуалне заступљености

протеина у оброку (испод 5%) не утичу значајно на индивидуални утрошак хране, док је разлика установљена између риба храњених смешама код којих је разлика у садржају протеина виша од 5%. Тестирањем смеша са различитим садржајем масти, статистички врло значајно ниже вредности индивидуалног утрошка хране (FI) су установљене код риба за чију је исхрану коришћена смеша са 8% масти у односу на оне храњене смешама са 12% или 16% масти. Добијене вредности за коефицијент искористивости хране (FER) су указале да поред нивоа протеина, њихово порекло као и заступљеност у смеси битно утичу на искористивост хране и прираст гајене једногодишње млађи шарана. Када су у питању масти, просечна вредност FER код групе риба храњених смешом концентрата са 8% масти била је статистички врло значајно већа него код риба храњених оброком са 12% и са 16% масти. Коефицијент конверзије хране (FCR) се статистички врло значајно разликовао код риба храњених смешама са различитим садржајем протеина, као и код риба храњених смешама са различитим садржајем масти. Повећање нивоа протеина, као и смањена количина масти у смеси довело је до смањења FCR.

Стопа ефикасности протеина (PER) и искористивости енергије (EER) се статистички разликовала код риба храњених смешама са различитим садржајем протеина и масти. Најбоље вредности за PER и EER су забележене код смеша са највише протеина и најмање масти.

Сварљивост протеина и масти из смеша концентрата са различитим садржајем протеина и масти значајно се разликовала код различитих група риба. Како је удео протеина, условљен већим учешћем рибљег брашна у смешама повећаван, сварљивост протеина је расла. Попут сварљивости протеина и код сварљивости масти, код риба храњених већим процентом масти, сварљивост је била боља од риба храњених смешама са мањим процентом масти.

Хистолошка анализа јетре и црева показала је да су анализирани органи углавном имали нормалну грађу и функцију. Независно од састава смеше концентрата коришћених у исхрани риба, од хистолошких промена регистроване су разлике у броју слузних ћелија епитела, а код појединих и нешто израженији леукоцити. Грађа јетре била је карактеристична за јетру риба гајених у интензивном систему, изузев у групи риба храњених смешом са највише масти где су уочени рани знаци цирозе. Поред појаве цирозе, код риба храњених са већим процентом масти у ткиву панкреаса забележена је и појава великих масних ћелија што је била последица већег садржаја масти у оброку и њеног депоновања када се налази у вишку.

На основу свих добијених резултата основних показатеља телесних димензија риба, прираста, потрошње и искористивости хране, потрошње и искористивости протеина и енергије, као и сварљивости смеша концентрата може се закључити да су смеше са процентуалним учешћем протеина изнад 40% и масти око 8% најбоље за исхрану једногодишње млађи шарана.

8. Литература

У дисертацији је цитирано 364 референце. Цитиране референце одговарају проучаваној проблематици.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација Марка Станковића, дипл. инж., представља самостални научни рад у области исхране риба.

Избор хране која ће условити најбољи прираст, уз најмањи коефицијент конверзије, је свакако један од најважнијих елемената економичне, али и одрживе -

еколошке производње риба. То је управо и разлог због чега је кандидат одабрао овакву, за производњу, али и унапређење научних сазнања веома важну тему.

У својим истраживањима долази до резултата значајних за производни процес, чиме даје битан научни допринос познавању исхране млађи шарана. Праћењем читавог спектра показатеља прираста, параметара искористивости хране, односно протеина и енергије, њене сварљивости, али и хистолошких промена условљених уношењем хране са различитим процентом протеина и масти, јасно решава дилему коју храну у исхрани шаранске млађи треба користити. Храна са већим учешћем протеина (изнад 40%) и мањим процентом масти (8%) резултира најбољим прирастом, најмањим утрошком хране и нормалном хистолошком грађом органа дигестивног тракта (јетре и црева).

Како су истраживања у овој докторској дисертацији урађена у сагласности са програмом који је предложен, и како је кандидат успешно реализовао истраживања у складу са планом у пријави стекли су се услови за јавну одбрану.

На основу свега изнетог, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију Марка Станковића, дипл. инж., под насловом **"Утицај смеша концентрата са различитим учешћем протеина и масти на прираст и конверзију хране у исхрани млађи шарана (*Cyprinus carpio*, L., 1758)",** и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену и омогући кандидату јавну одбрану.

Чланови Комисије:

Др Зоран Марковић, редовни професор
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет

Др Горан Грубић, редовни професор
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет

Др Весна Полексић, редовни професор
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет

Др Нада Лакић, редовни професор
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет

Др Ивана Живић, доцент
Универзитет у Београду - Биолошки факултет

Прилог:

Списак радова са SCI листе кандидата Марка Станковића

1. Dulic, Z., Kljujev, I., Raicevic, V., Zivic, I., Markovic, Z., **Stankovic M.**, Poleksic, V. (2008): Estimation of irrigation water quality using coliform bacteria, zooplankton and zoobenthos as indicators. Archives of Biological Sciences, Belgrade, 60 (1): 113–121 p.
2. Dulic, Z., Poleksic, V., Raskovic, B., Lakic, N., Markovic, Z., Zivic, I., **Stankovic, M.** (2009): Assessment of the water quality of aquatic resources using biological methods. Water Treatment and Desalination, 11, 264–274 p.
3. **Stankovic, M.**, Markovic, Z., Dulic, Z., Raskovic, B., Zivic, I., Lakic, N. (2010): Effect of feeding dynamics on carp growth rate. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 16 (No 3), 317–321 p.
4. Marković, Z., Poleksić, V., Lakić, N., Živić, I., Dulić, Z., **Stanković, M.**, Spasić, M., Rašković, M., Sørensen, M. (2012): Evaluation of Growth and Histology of Liver and Intestine in Juvenile Carp (*Cyprinus carpio*, L.) Fed Extruded Diets with or without Fish Meal. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 12: 1-2, 301-308 p.