

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/28-5.2.

(Број захтева)

23.06.2021

(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:

“Фенотипска и генетичка карактеризација аутохтоне популације говеда расе буша у Србији“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Зоотехника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1.

Милош, Радо, Маринковић

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, студијски програм
Пољопривреда

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2014

4. Година уписа на докторске студије: 2014/2015.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Предраг Перишић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Davidović, V., Jovetić, B., Joksimović Todorović, M., Stojanović, B., Lazarević, M., Perišić, P., Radivojević, M., Maletić, M., Miletić, A. (2019): The effect of tannin supplementation of mid-lactation dairy cows diets on metabolic profile parameters and characteristics. *Slov Vet Res* 2019, 56, 4, 143-151.
2. Nikšić, D., Pantelić, V., Ostojić-Andrić, D., Perišić, P., Petričević, V., Lazarević, M., Petričević, M. (2018): Polymorphism of κ -casein and b-lactoglobuline in Simmental cattle in Serbia. *Genetika*, Vol 50, No.2, p.659-668. <https://doi.org/10.2298/GENSR1802659N>
3. Đedović, R., Bogdanović, V., Perišić, P., Stanojević, D., Popović, J., & Brka, M. (2015). Relationship between genetic polymorphism of κ -casein and quantitative milk yield traits in cattle breeds and crossbreds in Serbia. *Genetika*, Belgrade, 47 (1), p. 23- 32. <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2015/0534-00121501023D.pdf>
4. Popovac, M., Petrović, M., Radojković, D., Stanojević, D., Miletić, A., & Perišić, P. (2014): The assessment of genetic potential in performance tested gilts by means of selection indexes method. *Genetika*, Belgrade, 46 (1), p. 95-104. (<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2014/0534-00121401095P.pdf>)
5. Ružic-Muslić, D., Petrović, M. M., Petrović, M. P., Bijelić, Z., Pantelić, V., Perišić, P., & Bogdanović, V. (2011). Traditional Production and Characteristics of Sjenica Cheese and Pirot Kachkaval. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17 (5), 664- 672. ISSN 1310-0351

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 23.06.2021. 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: 32/28-5.2.
Датум: 23.06.2021. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета (2018. година), Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 23.06.2021. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднео **МИЛОШ МАРИНКОВИЋ, мастер инж.** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ФЕНОТИПСКА И ГЕНЕТИЧКА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА АУТОХТОНЕ ПОПУЛАЦИЈЕ ГОВЕДА РАСЕ БУША У СРБИЈИ».**

II За ментора се именује др Предраг Перишић, ванредни професор 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.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

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

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
БЕОГРАД-ЗЕМУН
Датум: 27.05.2021.године**

Предмет: Извештај Комисије о оцени пријаве теме докторске дисертације
Милоша Маринковића, маг. инж. пољ.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, број 32/26-3.1. од 28. 04. 2021. године, именовани смо у Комисију за оцenu пријаве докторске дисертације под насловом: “Фенотипске и генетске карактеристике говеда расе буша“, кандидата Милоша Маринковића, маг. инж. пољ., па пошто смо проучили поднету пријаву, подносимо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов дисертације:

Наслов “Фенотипске и генетске карактеристике говеда расе буша“, Комисија предлаже да се мења и гласи: “**Фенотипска и генетичка карактеризација аутохтоне популације говеда расе буша у Србији**“.

2. Предмет и програм истраживања

Предмет ових истраживања ће бити говеда расе буша, која припадају групи краткорогих говеда, која воде порекло од *Bos brachyceros Adametza*. Буша је позната и под називом балканско планинско или илирско говече. Спада у примитивне расе говеда, које су најдуже опстале у крајевима екстензивне сточарске производње, у којима је утицај човека на гајење говеда био врло слаб. Претпоставља се да су и пре доласка Словена на Балкану гајена краткороба говеда, малог формата и телесне масе. Буша је увек једнобојна, светло сива, црвена, црна, жута. Може бити и варијанта са тиграстом шаром. До половине 20. века, сојеви буше наведених боја, били су и територијално раздвојени и гајени у одређеним подручјима. Тако се сива (полимска) буша гајила углавном у југозападној Србији и северној Црној Гори, сива херцеговачка и оплемењена сива (гатачка буша) у Херцеговини, црвена буша гајена на југу Србије и Метохији, црна буша на Косову и западном делу Македоније, жута буша на приморју Црне Горе, а плава буша у Македонији, око реке Вардар. Говеда слична буши била су заступљена и на Карпатима и другим земљама региона (Бугарска, Грчка, Албанија).

Буша је касностасна раса, а полна зрелост доста зависи од одгајивачких услова. Најраније се полна зрелост може јавити у добрим условима у узрасту око 15 месеци, али се најчешће први припуст обавља у узрасту од 20 до 28 месеци. Пун пораст завршавају са 4-6 година, што све зависи од услова исхране, смештаја и неге. Плодност буше је одлична, и највећи број плоткиња има интервал између тељења од годину дана. Тељења су углавном сезонског карактера (крај зиме, почетак пролећа). Тељења су лака и без помоћи одгајивача, а маса телади на рођењу је од 15 kg до 20 kg.

Буша је била и до данас остала дуговечна раса. Краве се у производњи задржавају од 12-15 година, а често достигну и 20 година старости. Буша је супериорнија од племенитих раса због отпорности и скромности у погледу захтева исхране и смештаја, тако да и у екстензивним условима може производити. Буша има врло скромне производне резултате, а који су последица малог формата и телесне масе са једне стране и екстензивних услова гајења са друге стране. Млечност појединих сојева буше била је врло скромна и износила од 900 до 1340

литара, како наводе *Белић и Огњановић* (1961), цитирајући резултате других аутора, а који су утврђени средином 20. века. У новије време, производне особине буше на подручју Балкана биле су предмет истраживања више истраживача. Неки од резултата за млечност буше у Македонији су 700 – 1500 kg (*Bunevski et al.*, 2011), у Хрватској 800 l за лактацију од 8 месеци (*Simčić et al.*, 2008), у Албанији је од 300 – 400 kg за 4-5 месеци лактације, а на Косову и Метохији просечна млечност је од 1500 – 1800 kg за 7-9 месеци лактације (*Rexhaj et al.*, 2016). Из наведених резултата се може закључити да буша у последњих више од пола века има млечност на приближно истом нивоу, односно да побољшања млечности није било.

Молекуларно-генетичка испитивања популација буше, а која се односе на особине квалитета млека (полиморфизми ДНК у гену протеина млека), као и других особина, била су предмет истраживања већег броја истраживача код нас и у окружењу. *Maletić et al.* (2019) испитивали су полиморфизме ДНК у гену за лептин (A59V и SAU3AI) и њихову повезаност са особинама млечности код буше. У њиховом раду је утврђено одсуство генотипа BB и непостојање значајних разлика у фенотипу у односу на два полиморфизма у локусу SAU3AI, као и присуство само једног генотипа у локусу A59V. То све упућује на закључак да испитивана популација буше у Босни и Херцеговини и поред тога што припада нископродуктивној аутохтоној раси има алеле полиморфизма на испитаним генетичким маркерима карактеристичне за високопродуктивна млечна говеда. *Marković et al.* (2017) испитивали су полиморфизам капа казеина код буше и браон свиса у Црној Гори. Резултати показују да је код обе расе најзаступљенији генотип AB, док је генотип BB (B алел повезан са приносом и квалитетом сира) много више заступљен код браон свиса него код буше. Утврђивање фреквенције алела A и B к-казеина код популације буше у Црној Гори може бити значајан за селекцију у оквиру ове расе и формирања програма њеног очувања. Сличне резултате су утврдили и *Maletić et al.* (2016). Они су испитивали полиморфизме к-казеина и β -лактоглобулина и у обе расе (буша и ХФ) AB генотип је био најзаступљенији, док BB генотип није утврђен код буше.

Микросателитски маркери се често користе у генетичким студијама са говедима. Њихова примена се пре свега базира на утврђивању порекла, миграционих путева и међусобног мешања раса током доместикације. Такође, примењује се и за процену диверзитета унутар популације, генетичку диференцијацију и међусобни однос модерних раса говеда (*Hanotte et al.* 2002; *Freeman et al.*, 2005). *Stevanov-Pavlović et al.* (2015) су у својој студији користили 12 микросателитских маркера по препоруци ISAG-а (Међународно друштво за генетику животиња) и утврдили су да се они успешно могу користити за тестирање порекла код популација говеда расе буша. *Rogić et al.* (2019) су такође по препоруци ISAG-а користили 21 микросателитски маркер за процену генетичког диверзитета и међусобног односа између гатачког говечета и популације буше из западне и источне Херцеговине. Аутори наводе да је утврђена врло значајна генетичка диференцијација између све три популације говеда. *Ivanković et al.* (2014) су анализирали генетички диверзитет и филогенетску везу код три хрватске аутохтоне расе (буша, истарско говече, славонско-сремски подолац) коришћењем секвенце Д-петље мтДНК. Они су утврдили висок ниво диверзитета у популацијама буше и истарског говечета, а мали ниво диверзитета код славонско-сремског подолца и тиме потврђују да су те три расе генетички удаљене и да због тога треба имати посебан приступ приликом формирања програма очувања ових раса. *Margeta et al.* (2019) су такође на узорцима од буше, коришћењем секвенце Д-петље мтДНК утврдили присуство 26 различитих хаплотипова, што потврђује високу генетичку варијабилност материнске компоненте. У Македонији буша је као аутохтона раса укључена у програм очувања који подразумева сакупљање узорака (крв, семе, длака) од одраслих грла ради формирања банке гена и спровођење фенотипске карактеризације мерењем производних, морфолошких и репродуктивних својстава (*Bunevski et al.*, 2016; *Bunevski et al.*, 2011).

Товна својства буше су недовољно испитана, тако да нема много података о тој теми. Митић и сар. (1987) наводе да се код добро утовљених грла рандман креће од 50% - 55%, али да је уобичајен рандман око 45%. Бушу карактерише нагомилавање лоја у трбушној дупљи, дебља мишићна влакна, као и слаба прожетост (марморираност) мишића лојем.

Буша је првобитно коришћена као раса тројног смера производње (млеко, месо, рад), али је развојем пољопривреде и повећаном употребом механизације најпре престала употреба ове расе као радне животиње. Због ниске лактацијске млечности, као и слабих особина музности, буша је изгубила значај гајења ради производње млека, па се данас углавном гаји у систему крава-теле, а млеко користи за исхрану телади у дојном периоду који траје 5 до 6 месеци.

Аутохтоне расе домаћих животиња су због свог научног (генетичког), економског, социолошког и културног значаја вредно наслеђе сваке државе или региона. Оне представљају важан део биодиверзитета у пољопривреди. Њихова разноврсност представља генетички потенцијал који може бити искоришћен у циљу унапређења одређених својства других раса. Буша је једна од две аутохтоне расе говеда у Србији, које су биле значајне све до половине двадесетог века када се због своје скромне продуктивности све више замењује расама намењеним за интензивну производњу. Крајем деведесетих година прошлог века, буша је била на граници опстанка, тј. доведена у статус критичне популације у смислу опстанка.

Активности на заштити буше интензивније се спроводе од 2000. године и односе се на повећање величине активне популације. Спроводи се *in situ* и *ex situ* конзервација. Запати буше осим у подручјима где се у прошлости традиционално гајила (брдска и планинска подручја Србије), формиран су и у равничарским подручјима. О томе говоре и подаци о броју грла буше и размештају газдинстава – фармера који гаје бушу по појединим окрузима Србије.

Најважнија област одгајивања буше данас је Стара планина са центром у Димитровграду. Друге значајне области одгајивања буше у централној Србији су подручје Пештера (општине Сјеница, Тутин, Нови Пазар), подручје Власине (Црна Трава), Куршумлија. Буша се гаји и на Косову и Метохији. Као облик *ex situ* конзервације, формиран су запати и на територији Војводине (општине Ковин, Бела Црква и Вршац).

На основу података из Централне базе Управе за ветерину у Србији тренутно има 2479 грла. Укупан број уматичених грла која су обухваћена мерама селекције у 2020. години у Србији износио је 621 грло, док је у Војводини у 2018. години било у смотри 212 грла. Поред Србије буша као аутохтона раса постоји и у Хрватској, Босни и Херцеговини, Црној Гори, Македонији и Албанији где је укључена у различите програме очувања генетичких ресурса.

Популација буше у Србији има позитиван тренд последњих десет година. С обзиром да се буша и даље сврстава у угрожене популације, врло је битно да се спроводи планска репродукција у циљу избегавања парења у сродству. У запатима буше у Србији, поред уобичајених боја, које су својствене за поједине сојеве, а који су у прошлости били везани и за одређене територије гајења, данас се често јављају грла браон (смеђе) боје. У научној и стручној литератури из ранијих периода, не спомињу се грла буше смеђе боје. Разлог за ову појаву треба тражити у чињеници да се у данашњим популацијама буше у истим запатима налазе грла различитих боја и да често нема могућности да се парење обавља између грла исте боје (истог соја).

Буша се гаји претежно екстензивно (на пашњацима), а коришћење буше у циљу производње млека је веома мало заступљено из разлога слабе млечности (дневне и лактацијске), као и због отежаног организовања и извођења муже. Из тих разлога на подручју Старе планине, као и у осталим подручјима експлоатација буше је више усмерена на производњу меса. У том смислу, значајно је испитивање особина приноса и квалитета меса посебно у контексту могућег доприноса јачању руралног развоја ових подручја у привредно-туристичком смислу. Код буше би свакако требало унапредити особине производње и квалитета меса, а да се при томе не наруше расне карактеристике.

Данашња научна истраживања настоје да утврде повезаност полиморфизама у генима кандидатима са особинама квалитета мяса код говеда. Тако је Ekerljung (2012) испитивао повезаност полиморфизма у пет гена кандидата са особинама квалитета мяса (мекоћа мяса, pH вредност, боја, мраморираност, способност задржавање воде). Истраживање је спроведено код 243 млада мушка грла различитих товних раса. Поменути аутор је испитивао полиморфизме типа замене једног нуклеотида (*Single-nucleotide polymorphism, SNP*) у генима који кодирају калпаин 1 (CAPN1:c.947G>C), калпастатин (CAST:c.155C>T), диацилглицерол О-ацилтрансфераза 1 (DGAT1), лептин (UASMS2C>T) и стеароил-коензим А десатураза 1 (SCD1) и утврдио је значајан утицај варијација у генима на испитиване особине квалитета мяса и закључио да треба укључити ДНК тестове у одгајивачке програме товних раса. Постоји значајна повезаност између мекоће мяса и полиморфизма CAPN1:c.947G>C у гену за калпаин 1 (Barendse et al., 2007). У студији са пет аутохтоних турских раса говеда утврђено је присуство по 2 алела и три генотипа у четири гена кандидата за особине мяса: калпаин (CAPN1), калпастатин (CAST), остеопонтин (SPP1), тиреоглобулин, док само код миостатина (MSTN) није утврђено присуство испитаног полиморфизма (Korkmaz Agaoglu et al., 2015).

Предмет истраживања ове докторске дисертације је популација буша расе, која се налази у запатима који су формиран у циљу заштите (конзервације) буше као генетичког ресурса. Испитивања ће се састојати из фенотипске и генетичке карактеризације популације буше. Фенотипска карактеризација ће обухватити утврђивање морфометријских параметара, параметара репродуктивних особина и особина важних за производњу и прераду мяса (рандман, хемијске, технолошке и сензорне особине квалитета мяса).

Генетичка карактеризација ће обухватити детекцију присуства полиморфизама ДНК у геному буше и асоцијацију детектованих генетичких варијанти са појединим особина квалитета мяса. Биће анализирано 5 полиморфизама ДНК, типа замене једног нуклеотида, у и поред до сада најчешће асоцираних гена кандидата за квалитет мяса, калпаин-1 и калпастатин, као и њихова интеракција у асоцијацији са фенотипом од интереса. Предмет истраживања је у складу са најновијим светским резултатима који индикују наведене гене кандидате за истраживање и није претходно спроведен на грлима расе буша. Истраживање ће обухватити утврђивање фреквенције алела и генотипова у узорку студије и асоцијацију истих са особинама квалитета мяса. Фреквенције испитиваних алела ће бити упоређене са истим у другим популацијама буше, доступним у литератури као и са заступљеношћу полиморфизама код најважнијих раса у европским популацијама говеда.

3. Научни циљ истраживања

- Фенотипска карактеризација (испитивање морфометријских, репродуктивних и особина квалитета мяса);
- Генетичка карактеризација варијација (полиморфизама) релевантних за особине квалитета мяса у два гена кандидата и њиховој околини;
- Компаративна анализа особина некадашње и актуелне популације
- Дефинисање стандарда за бушу.

4. Основне хипотезе од којих се полази

Очекује се:

- да ће параметри морфометријских особина актуелне популације буше имати веће вредности у односу на параметре некадашњих популација;
- постојање значајне разлике у телесним димензијама грла различитих сојева буше;
- да ће репродуктивне особине буше бити значајно боље у односу на друге (високопродуктивне) расе;

- да ће унутар испитиване популације буше бити идентификована грла специфичних особина за производњу меса;
- да ће се дефинисати генетички маркери који су асоцирани са особинама квалитета меса.

5. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

Фенотипска и генетичка карактеризација говеда расе буша, обавиће се у запатима *in situ* конзервације који се налазе на подручју Старе планине.

Испитивања ће обухватити следеће особине:

1. Морфометријске особине – линеарне мере или оцено (висина гребена, висина крста, дубина груди, обим груди, дужина карлице, ширина карлице, дужина тела, дужина главе, ширина главе, обим цеванице, мускулозност предњег и задњег дела тела, чистоћа вимена, боја длаке) и индексе линеарних мера. Испитивањем ће бити обухваћено минимум 100 грла.

2. Репродуктивне особине

На основу података из матичне евиденције за одређен број грла утврдиће се репродуктивне особине (узраст при првом тељењу, трајање сервис периода, трајање међутелидбеног интервала, телесна маса телади при рођењу) које ће се користити у анализи. Испитивањем ће бити обухваћено минимум 100 грла.

3. Особине квалитета меса

За потребе анализе квалитета меса користиће се једноребарни исечци XI – XII ребра (*Musculus longissimus dorsi*). Испитивање ће обухватити хемијске, технолошке и сензорне особине меса:

а) Хемијски састав:

-садржај воде утврђен исушивањем узорака на температури од 105оС до константне масе;

-садржај масти коришћењем Soxhlet методе;

-садржај протеина применом Kjeldahl методе;

-садржај минералних материја сагоревањем узорака на температури од 550-600°С до константе масе;

-садржај укупних пигмената коришћењем методе по Horsney (Bunning and Hamm, 1970)

-састав масних киселина - маст из узорка добијена коришћењем методе по Folch et al. (1957);

б) Технолошке особине:

-способност везивања воде (CBV) применом методе центрифугирања по Grau и Hamm-y (1953);

-рН вредност меса, коришћењем рН-метра са стакленим електродама – Hanna, HI 83141 (Hanna Instruments, USA);

-губитак масе приликом термичке обраде (кало термичке обраде меса);

-мекоћа меса методом по Wolotkewitsch-y ;

-боја меса утврђена инструменталним мерењем по CIE систему (CIE, 1976)

-дебљина мишићних влакана

с) Сензорне особине утврђене на свежем-одмрзнутом (боја, структура, мраморираност) и термички обрађеном месу (мирис, укус, мекоћа, сочност) према дефинисаној квантитативно-дескриптивној скали оцено.

Испитивањем ће бити обухваћено минимум 20 узорака (грла).

4. Молекуларно-генетичка анализа испитиваних јединки расе буша применом анализе полиморфизама гена типа замене једног нуклеотида. Главна предност

полиморфизма гена типа замене једног нуклеотида су: 1) кодоминантност (могу се разликовати хетеро од хомозигота), 2) потенцијална расна специфичност, 3) полиморфност, 4) висок информативан садржај, 5) могућност дефинисања високо специфичних генетичких асоцијација дефинисањем хаплотипова асоцираних са фенотипом од интереса, 6) лака доступност и припрема узорача за анализу и 7) могућност аутоматизације и паралелне примене. Припрема узорача за анализу полиморфизма обухвата изолацију ДНК из биолошких узорача (крв или мишић) адекватним китом за изолацију ДНК из наведене врсте узорача. Детекција алела и генотипова циљних полиморфизма биће урађена методом PCR, применом прајмера који ограничавају фрагмент ДНК који садржи полиморфизам, умножавањем полиморфних региона од интереса и рестрикционом дигестијом одговарајућим рестрикционим ензимом на месту полиморфизма. Визуелизација генотипова ће бити урађена применом агарозне и полиакриламидне електрофорезе. Алтернативно полиморфизми ће бити детектовани применом методологије анализе полиморфизма на микроматрици (eng. Microarray) коришћењем панела са различитим бројем полиморфизма од интереса и анализирани одговарајућим програмом за читавање сигнала (Genome Studio, Illumina, USA). Испитивањем ће бити обухваћено минимум 40 грла.

Статистичка обрада података обухватиће анализу прикупљених података у циљу испитивања утицаја појединих фактора (старост грла, боја покривача тела) на испољеност појединих фенотипских особина, применом поступка анализе варијансе.

Учесталост алела и генотипова код молекуларно генетичке анализе испитиваних грла буше, одредиће се директним бројањем, а затим ће се применити χ^2 (hi-kvadrat) тест у циљу утврђивања одступања добијених вредности за фреквенције генотипова у односу на очекиване фреквенције. За испитивање интеракције варијабли биће коришћена факторијална ANOVA. Да би се проценили ефекти једне или више предикторских варијабли, укључених у одговарајући модел, на испитивани фенотип биће примењена проста или вишеструка регресиона анализа.

6. Списак литературе која је коришћена (Прилог 1)

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова (Прилог 2)

8. Биографија кандидата

Кандидат Милош Маринковић, маст.инж. – истраживач сарадник, рођен је 18.јануара 1989. године у Београду. Основне академске студије на Пољопривредном факултету у Београду, смер Зоотехника, уписао је школске 2008/2009. године, а дипломирао 19. јуна 2013. са просечном оценом 9,05 и темом "Улога бактерија и гљивица у преджелуцима преживара". Мастер академске студије на Пољопривредном факултету у Београду, смер Зоотехника, уписао је школске 2013/2014. године, а дипломирао 15. октобра 2014. са просечном оценом 9,83 и темом "Технологија добијања и квалитет семена бикова". Докторске академске студије на Пољопривредном факултету у Београду, смер Зоотехника, уписао је школске 2014/2015. године. Од 1. фебруара 2016. године запослен је у Одељењу за истраживања у говедарству у Институту за сточарство у Земуну. Као коаутор објавио је више научних радова и био учесник међународних симпозијума.

9. Закључак и предлог

На основу анализе пријаве докторске дисертације коју је поднео Милош Маринковић, магистар пољ. инж. Комисија оцењује да је тема значајна са теоријског и практичног аспекта. Фенотипска карактеризација ће обухватити утврђивање морфометријских параметара, параметара репродуктивних особина и особина важних за производњу меса. Предложени програм истраживања даће допринос науци интеграцијом генетичких параметара у анализу и утврђивања појединих особина квалитета меса, што у популацији буше још увек није урађено. Упоредна анализа испитиваних алела са истим у другим популацијама буше, доступним у литератури, као и са заступљеношћу полиморфизма код значајнијих раса говеда допринеће побољшању генетичке карактеризације популације буше као и процени примене генетичких анализа у селекцији у циљу побољшања производње и квалитета меса.

На основу свега изнетог, Комисија предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да усвоји позитивну оцену пријаве докторске дисертације под измењеним насловом **“Фенотипска и генетичка карактеризација аутохтоне популације говеда расе буша у Србији”** и одобри магистру Милошу Маринковићу њену израву.

За ментора докторске дисертације Комисија предлаже др Предрага Перишића, ванредног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

Београд, 27. 05. 2021.

КОМИСИЈА:

Др Предраг Перишић, ванредни професор

.....
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
Ужа научна област: Одгајивање и репродукција
домаћих и гајених животиња

Др Владан Богдановић, редовни професор

.....
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
Ужа научна област: Опште сточарство и оплемењивање
домаћих и гајених животиња

Др Маја Живковић, научни саветник

.....
Универзитет у Београду, Институт за нуклеарне науке „Винча“
Ужа научна дисциплина: Молекуларна генетика

Др Душица Остојић Андрић, научни сарадник

.....
Институт за сточарство, Београд-Земун
Ужа научна дисциплина: Говедарство

Прилог 1: Списак литературе која је цитирана у тексту и која оправдава избор теме

- Barendse, W., Harrison, B. E., Hawken, R. J., Ferguson, D. M., Thompson, J. M., Thomas, M. B., & Bunch, R. J. (2007). Epistasis between calpain 1 and its inhibitor calpastatin within breeds of cattle. *Genetics*, 176(4), 2601-2610.
- Белић, М., Огњановић, А. (1961). "Основи савременог говедарства". Задружна књига, Београд.
- Bunevski, G., Pejkovski, Z., Sekovska, B., Radevska, M., Stojanovski, S. (2011). Protection of transboundary cattle breed busha in the r. of Macedonia. Proceedings of International Scientific Symposium of Agriculture "Agrosym Jahorina 2011", 247-253.
- Bunevski, Gj., Nikitovic, J., Saltamarski, Z. (2016). Conservation of the genetic material of Macedonian Busha cattle. *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. XXI, 41, 17-24.
- Ekerljung, M. (2012). Candidate gene effects on beef quality. Licentiate thesis Swedish University of Agricultural Sciences Upsala, 1-44.
- Freeman, A.R., Bradley, D.G., Nagda, S., Gibson, J.P., Hanotte, O. (2005). Combination of multiple microsatellite data sets to investigate genetic diversity and admixture of domestic cattle. *Animal Genetics*, 37, 1-9.
- Hanotte, O., Bradley, D.G., Ochieng, J.W., Verjee, Y., Hill, E.W., Rege, J.E. (2002). African pastoralism: genetic imprints of origins and migrations. *Science*, 296, 336-339.
- Ivanković, A., Paprika, S., Ramljak, J., Dovč, P., Konjačić, M. (2014). Mitochondrial DNA-based genetic evaluation of autochthonous cattle breeds in Croatia. *Czech J. Anim. Sci.*, 59, 2014 (11): 519-528.
- Korkmaz Agaoglu, O., Akyuz, B., Cinar Kul, B., Bilgen, N., Ertugrul, O. (2015). Genetic polymorphism of five genes associated with meat production traits in five cattle breeds in Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 21 (4): 489-497.
- Maletić, M., Aleksić, N., Vejnović, B., Nikšić, D., Kulić, M., Đukić, B., Ćirković, D. (2016). Polymorphism of κ -casein and β -lactoglobulin genes in Busha and Holstein Friesian dairy cows in Serbia. *Mljekarstvo* 66 (3), 198-205.
- Maletić, M., Paprikić, N., Lazarević, M., Hodžić, A., Davidović, V., Stanišić, Lj., Stanimirović, Z. (2019). Insight in leptin gene polymorphism and impact on milk traits in autochthonous busha cattle. *Acta Veterinaria-Beograd* 2019, 69 (2), 153-163.
- Margeta, P., Margeta, V. (2019). Mitochondrial dna d-loop sequence analysis of busha cattle. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis*, 67(5): 1159-1164.
- Marković, B., Radonjić, D., Đokić, M., Marković, M. (2017). Genetic variants of kappa casein gene in Busha and Brown Swiss breeds of cattle. *Agricultural University of Tirana, Albanian j. agric. sci.* 2017; (Special edition), 335-341.
- Митић, Н., Ферчеј, Ј., Зеремски, Д., Лазаревић, Љ., (1987). Говедарство – монографско дело. Завод за уџбенике и наставна средства Београд.
- Rexhaj, N., Papa, L., Kume, K. (2016). Identification and phenotypic characterization of five local cattle of busha type farmed in Albania and Kosovo. VII International Scientific Agriculture Symposium, "Agrosym 2016", 6-9 October 2016, Jahorina, Bosnia and Herzegovina. Proceedings; East Sarajevo: University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, 2291-2296.
- Rogić, B., Važić, B., Đan, M., Stamenković Radak, M. (2019). Genetic diversity and structure of autochthonous cattle breeds from Bosnia and Herzegovina based on microsatellites. *Genetika*, Vol 51, Iss 1, 335-345.

- Simčič, M., Čepon, M., Horvat, S., Jovanovac, S., Gantner, V., Dovč, P., Kompan, D. (2008). Genetic characterization of autochthonous cattle breeds, cika and busha, using microsatellites. *Acta agriculturae Slovenica*, supplement 2, 71–77.
- Stevanov-Pavlović, M., Dimitrijević, V., Marić, S., Radović, D., Stevanović, J., Stanimirović, Z. (2015). Applicability assessment of a standardized microsatellite marker set in endangered Busha cattle. *Slov Vet Res* 2015; 52 (3): 133-139.

- Caro Petrović, V., Petrović, M. M., Maksimović, N., Lazarević, M., Stanojković, A., Mičić, N., **Marinković, M.** (2017). Analysis of beta-lactoglobulin in small herd of cattle by Pcr-Rflp. Proceedings of the 11th International Symposium „Modern Trends in Livestock Production“, 11 – 13 October 2017, Belgrade, Serbia, 43-49.
- Cekić, B., Ružić-Muslić, D., Maksimović, N., Caro Petrović, V., Živković, V., **Marinković, M.**, Ćosić, I. (2018). Productivity of local sheep and goat breeds in small farm households and their role in sustainability in Central Serbia, Proceedings of the International Scientific Symposium "Modern Agriculture - Achievements and Prospects", Chisinau, Moldova, 10-15.
- Ćosić, I., Ružić-Muslić, D., Maksimović, N., Cekić, B., Nikšić, D., Mičić, N., **Marinković, M.** (2019). The effect of particular paragenetic factors on fertility and milk performance properties of cows. Proceedings of the 12th International Symposium “Modern Trends in Livestock Production”, 9 – 11 October 2019, Belgrade, Serbia, 352-362.
- Krnjaja, V., Stanojković, A., Stanković, S., Bijelić, Z., Mandić, V., Mičić, N., **Marinković, M.** (2017). Fungal contamination of cattle feeds. Proceedings of the 11th International Symposium „Modern Trends in Livestock Production“, 11 – 13 October 2017, Belgrade, Serbia, 724-730.
- Lazarević, M., Stanojević, D., Bogdanović, V., Pantelić, V., Maksimović, N., **Marinković, M.**, Mičić, N. (2018). Variability and heritability of milk traits of holstein - frisian bull dams and their progeny, Genetika-Belgrade, Serbian Genetics Soc, 50, 1, 243 – 251.
- Lazarević, M., Pantelić, V., Nikšić, D., Maksimović, N., **Marinković, M.**, Mičić, N., Stanojević, D. (2017). Variability of milk traits in progeny testing of the simmental bulls. Proceedings of the 11th International Symposium „Modern Trends in Livestock Production“, 11 – 13 October 2017, Belgrade, Serbia, 417-426.
- Marinković, M.**, Perišić, P., Ostojić Andrić, D., Mičić, N., Stojiljković, N., Nikšić, D., Pantelić, V. (2020). The effect of age on semen quality of holstein friesian bulls. 55th Croatian and 15th International symposium on agriculture, University of Zagreb - Faculty of agriculture, 444-448.
- Marinković, M.**, Perišić, P., Ostojić Andrić, D., Pantelić, V., Molerović, N., Mičić, N., Živković, V. (2019). The effect of sires on the semen quality of holstein-friesian bulls. Proceedings of the 12th International Symposium “Modern Trends in Livestock Production”, 9 – 11 October 2019, Belgrade, Serbia, 342-351.
- Marinković, M.**, Mičić, N., Lazarević, M., Pantelić, V., Perišić, P., Ostojić Andrić, Dušica., Cekić, B. (2018). Procena priplodne vrednosti i rang bikova holštajn-frizijske rase za osobine mlečnosti, Selekcija i semenarstvo, vol. 24, br. 2, 32-38.
- Marinković, M.**, Perišić, P., Petrović, M. M., Pantelić, V., Lazarević, M., Mičić, N., Živković, V. (2017). The effect of collection seasons on the semen quality of holstein-friesian bulls. Proceedings of the 11th International Symposium „Modern Trends in Livestock Production“, 11 – 13 October 2017, Belgrade, Serbia, 427-437.
- Mičić, N., **Marinković, M.**, Pantelić, V., Nikšić, D., Lazarević, M., Molerović, N., Ćosić, I. (2019). Production performances and herd book of simmental and holstein friesian cattle in central Serbia. Proceedings of the 12th International Symposium “Modern Trends in Livestock Production”, 9 – 11 October 2019, Belgrade, Serbia, 363-372.
- Mičić, N., **Marinković, M.**, Lazarević, M., Pantelić, V., Ostojić Andrić, D., Stanojević, D., Miletić, A. (2018). Procena priplodne vrednosti i rang bikova holštajn-frizijske rase na osobine plodnosti. Selekcija i semenarstvo - Belgrade vol. 24 (1), 19-26.

- Mićić, N., Grubić, G., Petrović, M. M., Pantelić, V., Cekić, B., **Marinković, M.**, Lazarević, M. (2017). Bentonite in nutrition of dairy cows. Proceedings of the 11th International Symposium „Modern Trends in Livestock Production“, 11 – 13 October 2017, Belgrade, Serbia, 713-723.
- Nikšić, D., Pantelić, V., Ostojić Andrić, D., Perišić, P., Samolovac, Lj., **Marinković, M.**, Petričević, M. (2020). Production performances of cows of different origin and housing method. *Biotechnology in Animal Husbandry*, vol. 36, no. 4, 417-426.
- Nikšić, D., Pantelić, V., Ostojić Andrić, D., Petričević, M., Perišić, P., Lazarević, M., **Marinković, M.** (2018). Reproductive properties of cows of different origin and rearing methods, Proceedings of the IX International Agricultural Symposium “Agrosym 2018”, Jahorina, 4. - 7. Oct, 2018. 1782 – 1786.
- Ostojić Andrić, D., Hristov, S., Krnjaja, V., Nikšić, D., Stanojković, A., **Marinković, M.**, Molerović, N. (2019). Study of cows behaviour and welfare on dairy farms in Serbia. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(4): 973–979.
- Ostojić Andrić, D., Petrović, M., Pantelić, V., Caro Petrović, V., Nikšić, D., **Marinković, M.** (2017). Production performances of holstein friesian cattle under breeding-selection program in central Serbia, Proceedings Of Scientific Conference With International Participation Animal Science – Challenges And Innovations, Institute of Animal Science, Kostin Brod, Bulgaria, Sofia, 1. - 3. Nov, 2017, 349 – 354.
- Pantelić, V., Nikšić, D., Maksimović, N., Ostojić Andrić, D., Lazarević, M., Mićić, N., **Marinković, M.** (2019). Phenotypic correlation of traits of production and reproduction of simmental cows in different regions of Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry* 35 (3), 219-228.
- Pantelić, V., Nikšić, D., Ostojić Andrić, D., Maksimović, N., Lazarević, M., **Marinković, M.**, Mićić, N. (2018). Phenotype correlations of linear assessment scores of type and production traits of simmental cows, *Biotechnology in Animal Husbandry*, Institut za stočarstvo, Zemun, 34, 1, 59 – 68.
- Petričević, V., Škrbić, Z., Lukić, M., Petričević, M., Dosković, V., Rakonjac, S., **Marinković, M.** (2017). Effect of genotype and age of laying hens on the quality of eggs and egg shells., *Scientific papers. Series D. Animal Science.*, LX, 166 - 170.
- Samolovac, Lj., **Marinković, M.**, Petričević, M., Stamenić, T., Ćosić, I., Beskorovajni, R., Stanković, B. (2020). Effect of farm and birth season on calf body weight in the first week of life. *Institute for animal husbandry*, vol. 36, no. 3, 297-307.
- Živković, V., Radović, Č., Gogić, M., Cekić, B., **Marinković, M.**, Stojiljković, N., Bijelić, Z. (2018). Plodnost krmača različitih genotipova na individualnim gazdinstvima u regionima pogodnim za intenzivnu proizvodnju svinja, *Selekcija i semenarstvo*, vol. 24, br. 2, 10-15.
- Živković, V., Stanković, B., Cekić, B., **Marinković, M.**, Obradović, S., Gogić, M., Radović, Č. (2017). Reviewing the possibility of the substitution of antibiotics with probiotics in diet for weaned piglets, Proceedings of the 11th International Symposium Modern Trends in Livestock Production, Institute for Animal Husbandry, Zemun-Belgrade, 11. - 13. Oct, 549 – 556.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: Предраг Перишић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Davidović, V., Jovetić, B., Joksimović Todorović, M., Stojanović, B., Lazarević, M., Perišić, P., Radivojević, M., Maletić, M., Miletić, A. (2019): The effect of tannin supplementation of mid-lactation dairy cows diets on metabolic profile parameters and characteristics. *Slov Vet Res* 2019, 56, 4, 143-151.
2. Nikšić, D., Pantelić, V., Ostojić-Andrić, D., Perišić, P., Petričević, V., Lazarević, M., Petričević, M. (2018): Polymorphism of κ -casein and b-lactoglobuline in Simmental cattle in Serbia. *Genetika*, Vol 50, No.2, p.659-668. <https://doi.org/10.2298/GENSR1802659N>
3. Đedović, R., Bogdanović, V., **Perišić, P.**, Stanojević, D., Popović, J., & Brka, M. (2015). elationship between genetic polymorphism of κ -casein and quantitative milk yield traits in cattle breeds and crossbreds in Serbia. *Genetika*, Belgrade, 47 (1), p. 23-32. <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2015/0534-00121501023D.pdf>
4. Popovac, M., Petrović, M., Radojković, D., Stanojević, D., Miletić, A., & **Perišić, P.** (2014): The assessment of genetic potential in performance tested gilts by means of selection indexes method. *Genetika*, Belgrade, 46 (1), p. 95-104. (<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2014/0534-00121401095P.pdf>)
5. Ružic-Muslić, D., Petrović, M. M., Petrović, M. P., Bijelić, Z., Pantelić, V., **Perišić, P.**, & Bogdanović, V. (2011). Traditional Production and Characteristics of Sjenica Cheese and Pirot Kachkaval. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17 (5), 664-672. ISSN 1310-0351

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 листе.

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има **најмање три рада** са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)