

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

32/26-5.1.

(Број захтева)

28.04.2021

(Датум)

Веће научних области
биотехничких наука

(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:

„Примена модела случајне регресије за квантитативно - генетску анализу броја живорођене
прасади у леглу крмача“.

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Зоотехника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Ненад, Горан, Стојиљковић

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет,
Пољопривреда, модул Зоотехника

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2017

4. Година уписа на докторске студије: 2017/2018.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Зоотехника

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Драган Радојковић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

- 1) 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.p. 95-104.
(<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2014/0534-00121401095P.pdf>)
- 2) Petrović, M., Wahner, M., Radović, Č., **Radojković, D.**, Parunović, N. Savić, R. & Brkić, N. (2014): Fatty acid profile of m.longissimus dorsi of Mangalitsa and Moravka pig breeds. Arch. Tierzucht 57 (17), p.p. 1-12.
(<http://doi.fbn-dummerstorf.de/2014/at57a017.pdf>)
- 3) Savic, R., Petrovic, M., **Radojkovic, D.**, Radovic, C. & Parunovic, N. (2014): Variability of libido and properties of boar ejaculate. Indian J. Anim. Res., 48 (5), p.p. 422-431.
(<http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijar1&volume=48&issue=5&article=005>)
- 4) Radovic, C., Petrovic, M., Parunovic, N., **Radojkovic, D.**, Savic, R., Stanišić, N. & Gogic, M. (2017): Carcass and pork quality traits of indigenous pure breeds (Mangalitsa, Moravka) and their crossbreeds. Indian J. Anim. Res., 51 (2), p.p. 371-376.
(<http://www.arccjournals.com/journal/indian-journal-of-animal-research/B-379>)
- 5) Gogić, M., Radović, Č., Čandek-Potokar, M., Petrović, M., **Radojković, D.**, Parunović, N. & Savić, R. (2019): Effect of immunocastration on sex glands of male Mangulica (Swallow-bellied Mangalitsa) pigs. R. Bras. Zootec., 48:e20180286
(http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982019000100601)

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 28.04.2020. 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: 32/26-5.1.
Датум: 28.04.2021. 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 28.04.2021. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **НЕНАД СТОЈИЉКОВИЋ, мастер инж.** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ПРИМЕНА МОДЕЛА СЛУЧАЈНЕ РЕГРЕСИЈЕ ЗА КВАНТИТАТИВНО-ГЕНЕТСКУ АНАЛИЗУ БРОЈА ЖИВОРОЂЕНЕ ПРАСАДИ У ЛЕГЛУ КРМАЧА».**

II За ментора се именује др Драган Радојковић, 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.

Образложење

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

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, ментору, Институту за зоотехнику, Студентској служби и архиви.

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број:

Дана 25.02.2021. године

Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: *Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Ненада Стојиљковића*

На основу члана 44. Став 1. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета, а на предлог одговарајућег већа катедре и мишљење одговарајућег наставно-научног већа института, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 27.01.2021. године донело је одлуку бр. 32/23-4.1. да се образује Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Ненада Стојиљковића, мастер инжењера пољопривреде, под насловом:

"Квантитативно генетска анализа броја живорођене прасади у леглу свиња методом случајне регресије".

Кандидат је дана 08.02.2021.године одбранио пријављену тему докторске дисертације. Председник Комисије др Драган Радојковић, ванредни професор (Одлука број 21/19-2-21 од 08.02. 2021.године) подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1 Биографија кандидата

Мастер инжењер Ненад Стојиљковић, истраживач-приправник, рођен је 09.03.1991. године у Смедеревској Паланци, Република Србија. Основне академске студије завршио је 2016. године на Пољопривредном факултету, Универзитет у Београду, стекавши звање дипломирани инжењер пољопривреде. Диплому и звање мастер инжењера пољопривреде стекао је 2017. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду. Тренутно је студент треће године докторских академских студија на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду које је уписао школске 2017/2018. године. У периоду од 2016. до 2017. године радио је у једном привредном друштву у области сточарства. Од 2017. године ради на Институту за сточарство, Београд-Земун, на Одељењу за истраживања у свињарству (истраживач-приправник од 2018. године). У току свог досадашњег активног рада кандидат Ненад Стојиљковић био је укључен у истраживачке и стручне послове и задатке на којима је Одељење за истраживање у свињарству било ангажовано. Резултат те активности је објављивање 12 научних радова, од којих је један из категорије М14, пет радова из категорије М24, четири рада из категорије М33 и по један рад из категорија М52 и М64. С обзиром на наведено, кандидат је у великој мери упознат са задацима на којима ради Одељење и са методологијом научних истраживања (дефинисање циља, метода извођења огледа, прикупљање података, статистичка обрада и анализа података,

проучавање литературе, писање и презентација истраживачког рада). Ангажован је од 2018. године као истраживач на пројекту финансираном од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

1.2 Предлог теме докторске дисертације

Предложени наслов теме докторске дисертације: **"Квантитативно генетска анализа броја живорођене прасади у леглу свиња методом случајне регресије"** не пружа потпуно јасну слику о предмету и карактеру истраживања. Комисија предлаже да се прихвати пријава теме докторске дисертације под измењеним насловом који гласи: **"Примена модела случајне регресије за квантитативно-генетску анализу броја живорођене прасади у леглу крмача"**, сматрајући да се кроз овај наслов концизно и јасно обухвата предмет истраживања и циљ тезе и отклањају потенцијалне дилеме у погледу врсте и категорије предмета истраживања у дисертацији, као и примењене методологије које могу да проистекну у случају првобитно предложеног наслова докторске дисертације.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1 Предмет и програм истраживања

Предмет истраживања у овој дисертацији биће анализа фенотипских и генетских параметара за величину легла крмача при прашењу, мерену бројем живорођене прасади, применом модела случајне регресије (Random Regression Model - RRM) у функцији процене приплодне вредности грла у популацију свиња племенитих генотипова код нас. Поред поменуте методологије квантитативно генетска анализа броја живорођене прасади биће спроведена и применом модела поновљивости (Repeatability Model - RM) и/или вишеособинског модела (Multy Trait Model - MTM) који су до сада у овом циљу примењивани у претходним истраживањима и на тај начин ће се створити услови за компарацију добијених резултата и проналажење оптималног модела за процену неопходних генетских параметара (варијанси и коваријанси) за процену приплодне вредности свиња за посматрану особину.

Последњих неколико деценија у популацијама свиња у Републици Србији направљен је значајан напредак у погледу генетског унапређења особина пораста и квалитета трупа. Међутим, остварени производни резултати у свињарству директно зависе од већег броја економски важних група особина. Поред товне способности индивида, две важне особине, које једнако утичу на економичност свињарске производње, су репродуктивна и производна способност крмача (Wähner & Brüssow, 2009). Више од 50% потрошње меса у свету представља свињско месо, због ове чињенице је свињарска производња веома значајна. Поред интензивног прираста, ефикасног искоришћавања хране, веома повољне структуре ткива у трупу, плодност свиња као врсте омогућава производњу велике количине меса. Након ефикасног побољшања карактеристика раста и квалитета трупова, у многим земљама постављени су комерцијални одгајивачки програми који велики нагласак стављају на побољшање особина плодности матичних раса и линија. У нашој земљи репродуктивне особине нису у довољној мери заступљене у одгајивачко-селекцијским програмима, иако се унапређењем ових особина значајно унапређује рентабилност свињарске производње. Многа истраживања потврдила су да се генетски напредак у укупној репродуктивној ефикасности крмача може најефикасније постићи селекцијом на величину легла (Luković, 2006; Радојковић,

2007; Popovac et al., 2012; Luković & Radojković, 2013; Radojković et al., 2014; Поповац, 2016; Škorput et al., 2016).

Величина легла је релативно лака за мерење и праћење у производним условима, што ову особину чини погодном за укључивање у селекцијске програме. Особине плодности нису у довољној мери укључиване у комерцијалне одгајивачке програме због бројних ограничења и споро су побољшаване традиционалним техникама селекције, за разлику од особина пораста и особина трупа. Ниска наследност, негативна повезаност између директног адитивног генетског и материнског утицаја, ограничена величина нуклеус популација, испољеност само код женских индивидуа и релативно касна старост при испољавању били су главни разлози спорог побољшања. Из тих разлога сматрано је да селекција на величину легла не даје задовољавајуће резултате. Са друге стране, постојање релативно велике директне адитивне генетске варијансе за величину легла и доступност података о многим сродницима пружају могућност успешне селекције на величину легла. Важан корак у том правцу био је развој рачунарских технологија и употреба методологије мешовитог модела (Mixed Model Methodology - MMM) за процену приплодне вредности домаћих животиња (Luković, 2006). Иако се генетско побољшање особина са ниском наследношћу последњих година све више ослања на биотехнолошке методе у области молекуларне генетике, примена линерарних метода за процену приплодне вредности животиња уз коришћење података о сродству и даље пружа сигурну основу за континуирано побољшање особина плодности. Наведено показују како фенотипски, тако и генетски трендови репродуктивних особина у свим случајевима када су особине величине легла биле укључене у процену релативне приплодне вредности животиња у одгајивачким програмима различитих селекцијских организација (Luković, 2006; Рadojković, 2007; Radojković et al., 2014, Škorput et al., 2016).

На број живорођених прасади утичу бројни спољашњи и генетски фактори, као и интеракције између њих. Подаци о плодности свиња, који се рутински евидентирају на савременим индустријским фармама, дају задовољавајући опис ефеката на величину легла и процену приплодне вредности при употреби MMM. Фиксни део модела за генетску процену величине легла често укључује ефекте као што су: паритет, сезоне парења или прашења, отац легла или раса оца, старост при прашењу и различити интервали репродуктивног циклуса који утичу на величину легла, самим тим и на укупну ефикасност свињарске производње. Интервали репродуктивног циклуса који се најчешће користе су: дужина лактације, трајање периода залучење-оплодња и интервал између прашења (Luković, 2006; Рadojković, 2007; Поповац, 2016).

Поред директног адитивног генетског утицаја коришћеног за процену приплодне вредности, случајни део модела за величину легла такође укључује друге генетске и утицаје околине које пружају подаци који се евидентирају на фармама. Истраживачи који проучавају квантитативну генетику животиња покушавају да развију статистичке моделе за величину легла у које ће бити укључени и други генетски ефекти (адитивни ефекти мајке и очева, итд.). У прошлости ти ефекти нису били обухваћени моделима, углавном због ограничених рачунарских капацитета и недостатка одговарајућих софтверских пакета. Најчешће коришћени утицаји околине су трајни и уобичајени ефекти легла у коме је грло рођено. Овај утицај обухвата период од рођења до залучења и период одгоја уколико прасад из легла без промена у саставу групе прелази из једне у другу фазу одгоја прасади. Заједничка околина у производним фазама одгоја прасади доводи до повећане сличности између грла из истог легла. Случајан утицај перманентне околине плоткиње коју она пружа својим леглима је у вези са већим бројем мерења која се спроводе на једној плоткињи. Сматра се да су мерења броја живорођене прасади и других особина величине легла која се спроводе на једној

плоткињи у већој мери слична у односу на мерења на различитим грлима. Истраживања у правцу анализе варијабилности и наследности особина плодности крмача са претходно приказаним приступом, спровели су: *Luković et al.*, (2006a, 2007); *Радојковић*, (2007); *Радојковић et al.*, (2005, 2014, 2018); *Popovac et al.*, (2012); *Luković & Radojković*, (2013); *Škorput et al.*, (2016); *Ogawa et al.*, (2019, 2019a); *Lopez & Seo*, (2019); *Yatabe et al.*, (2019).

Процена генетске варијабилности особина величине легла се у многим земљама заснива на примени модела поновљивости (RM). Модел поновљивости третира ове особине у узастопним прашењима као исту особину која се понавља у току производног живота крмача. Када се особине плодности третирају на овај начин добија се практично по једна вредност за адитивни генетски утицај при оцени приплодне вредности применом МММ. Понекад ниске вредности коефицијената генетске корелације између величине легла у различитим паритетима могу бити разлог за примену анализе на више особина (MTM), која подразумева третман сваког појединачног прашења као засебне особине. Овакав третман практично значи да се за свако прашење утврђују параметри компоненти варијансе засебно за све особине величине легла (*Радојковић*, 2007). Прикладнији начин поступања са лонгитудиналним особинама (особинама које се понављају више пута у току производног века грла) је да се уклопе у низ случајних регресијских коефицијената који описују производњу током времена за сваку животињу, што нас доводи до случајно регресијских модела (*Luković*, 2006). У последње време проучава се примена случајно регресијских модела (Random Regression Model - RRM) у различитим областима анималне производње. Случајно регресијски модели су посебно погодни за лонгитудиналне особине које се мењају током времена по одређеној закономерности. Величина легла је мерена више од једанпут у животу крмаче и може се сматрати лонгитудиналном особином. *Luković* (2006) наводи да употребом методе случајне регресије особине могу бити представљене и као путање, односно као функције времена. Регресиони коефицијенти се третирају као фиксни приликом израчунавања општих трендова у оквиру неког фиксног ефекта. Међутим, они се могу уклопити и унутар неког случајног ефекта како би се описала специфична производна крива. Такви коефицијенти регресије могу да варирају у зависности од расподеле фактора којем су додељени и због тога се дефинишу као случајни. Главне предности случајног регресијског модела (RRM) у односу на методе мешовитих модела попут RM и MTM су:

- захтева мање параметра за описивање лонгитудиналних особина;
- могућност предвиђања структуре (ко)варијанси и приплодне вредности животиња у било којој тачки дуж путање;
- употреба коефицијената регресије омогућава да се сагледају генетске и промене спољашне средине током времена на основу производних функција;

У својим истраживањима *Mayer* (1998) и *Luković* (2006) наводе да је са развојем статистичких модела употребом случајних коефицијената регресије омогућено моделирање производне криве као функције старости или неке друге временске и просторне варијабле која се мења за сваку појединачну животињу. RRM модели деле криву производње на случајни и фиксни део. Фиксни део описује општи облик производне криве која је заједничка за целу популацију, док случајни део описује специфична одступања појединачне производне криве за свако грло обухваћено анализом од заједничког облика дефинисаног у фиксном делу. Наведено су у својим истраживањима приказали следећи аутори: *Mayer* (1998); *Luković* (2006); *Luković et al.*

(2003, 2007); Chen et al. (2010); Luković & Radojković, (2013); Sell-Kubiak et al., (2019); Ogawa et al. (2019).

Истраживање и познавање односа између различитих особина плодности крмача је неопходно у циљу дизајнирања будућих одгајивачко-селекцијских програма у Републици Србији. Програм истраживања у овој дисертацији обухватиће вишегодишње остварене резултате племенитих генотипова свиња и њихове репродуктивне показатеље. Истраживање ће бити изведено кроз следеће фазе:

- Прикупљање и припрема података са фарми за математичко-статистичку анализу.
- Дефинисање различитих особина плодности које ће се користити при анализи.
- Препознавање и детерминација фиксних и случајних утицаја који могу да доведу до варирања одабраних особина плодности.
- Обрада података која подразумева математичко-статистичку анализу наведених особина применом различитих методских поступака и модела унутар њих. Ова фаза укључиће конструкцију мешовитих модела за испитивање фенотипске и генетске варијабилности испитиваних особина моделом случајне регресије (RRM) и моделом поновљивости (RM) и/или вишеособинским моделом (MTM).
- Утврђивање наследности испитиваних особина на основу параметара добијених поменутих моделима.
- Поређење тачности генетских параметара утврђених различитим методским поступцима (RRM, RM и/или MTM).

2.2 Научни циљ истраживања

Уважавајући значај генетског унапређења популација домаћих животиња применом селекције на основу процењене приплодне вредности, основни циљ истраживања ове дисертације би био утврђивање могућности повећања тачности процене генетских и фенотипских (ко)варијанси особина величине легла при прашењу крмача применом модела случајне регресије (PPM) у ову сврху. Са обзиром на потенцијалне предности овог методског поступка утврдиће се у којој мери боља прилагођеност коваријансних функција у овом моделу може да допринесе повећању тачности процене приплодне вредности за број живорођене прасади у леглу и каснијим ефектима селекције на ову, по свом карактеру, веома сложену особину. Испитаће се и ефикасност новијег приступа у дефинисању и карактеризацији генетских и фактора околине на утврђивање њиховог утицаја на варијабилност посматране особине као и на удео сваког од њих у укупној варијабилности. У циљу поређења ефикасности примене модела случајне регресије у квантитативно-генетској анализи лонгитудиналних података, у које се број живорођене прасади у узастопним прашењима убраја, спровешће се и овај тип анализе применом модела поновљивости (RM) и/или вишеособинског модела (MTM), упркос чињеници да се ни један од поменутих модела у нашим условима не користи као рутинска процедура за процену приплодне вредности крмача, иако су бенефити њихове примене добро познати и примењују се као уобичајена пракса у земљама са развијеном свињарском производњом. Један од циљева је свакако и утврђивање коефицијената наследности (херитабилитета) броја живорођене прасади у леглу на основу параметара утврђених применом поменутих методских поступака, што ће допринети валоризацији примењених модела са аспекта значаја овог показатеља за даљи селекцијски рад, односно ефекте селекције.

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Програм и циљеви истраживања у овој дисертацији базирани су на следећим претпоставкама:

- Број живорођене прасади у леглу статистички значајно варира под утицајем негенетских и генетских фактора.
- Особине величине легла при прашењу спадају у групу ниско наследних особина.
- Тачност оцене фенотипских и генетских параметара за број живорођене прасади у леглу зависи од примењеног метода и модела.
- Квантитативно-генетска анализа броја живорођене прасади у леглу, као лонгитудиналне особине (особине која се у току продуктивног живота плоткиње по одређеној закономерности мења у узастопним прашењима), спроведена применом модела случајне регресије (RRM) даје тачнију оцenu фенотипских и генетских (ко)варијанси у поређењу са резултатима добијеним применом модела поновљивости (RM) и/или вишеособинског модела (MTM), због боље прилагођености лонгитудиналним подацима.

4. Методе које ће се применити у истраживањима

Квантитативно генетска анализа броја живорођене прасади у леглу ће бити спроведена на основу производних података о плодности крмача остварених на неколико фарми свиња између којих постоји генетска веза. Постојеће генетске везе између животиња на фармама омогућиће раздвајање интеракције генотипа и фактора околине између фарми, односно тачније рачунање индивидуалних интрапопулацијских приплодних вредности, односно адитивних генетских компоненти варирања.

Испитивани материјал обухватиће податке о репродуктивним особинама четири најчешћа генотипа плодних меснатих раса свиња на фармама у Републици Србији (ландрас, велики јоркшир и реципрочне мелезе F1 генерације између наведених раса). Испитивањем ће бити обухваћено више хиљада грла за које постоје подаци о прашењима у више узастопних година.

У овом истраживању биће анализирана фенотипска и генетска варијабилност, повезаност и наследност величине легла при прашењу код крмача која ће бити репрезентована бројем живорођене прасади, као најобјективнијом и најважнијом особином из ове групе. Ова особина је у директној и јакој вези са осталим особинама величине легла, како при прашењу, тако и при залучењу легла, а од ње је у складу са тим директно зависна и укупна репродуктивна ефикасност крмача на годишњем нивоу, као и економска ефикасност ове фазе производног циклуса у свињарској производњи.

У циљу детерминисања сигнификантности систематских (фиксних и регресијских) утицаја на зависно променљиву обрада података обавиће се методом најмањих квадрата употребом GLM (General Linear Model) процедуре коришћењем програмског пакета SAS 9.4. (SAS Inst., Inc., Cary, NC, 2011).

Варијабилност броја живорођене прасади у леглу крмаче биће испитана на основу модела у које ће бити укључени следећи систематски утицаји:

- *сезона успешног припуста и/или прашења као интеракција године и месеца,*
- *редослед прашења,*
- *фарма,*
- *генотип легла,*

- *отац легла,*
- *узраст крмаче при прашењу као квадратни регресијски утицај угњежђен у оквиру прашења по реду или не (у зависности од модела),*
- *трајање предходне лактације као линеарни регресијски утицај, и*
- *трајање претходног интервала залучење-оплодња.*

Избор систематских утицаја који ће бити укључени у моделе за коначну оцену компоненти варијансе, неопходних за утврђивање наследности испитиване особине, биће одабрани по процедури "корак по корак" према критеријуму статистичке значајности испољених утицаја.

Када је реч о случајним утицајима који ће бити укључени у модел, они би били:

- *утицај животиње, који ће представљати генетску компоненту варијансе,*
- *утицај легла у коме је животиња рођена и*
- *утицај перманентне околине плоткиње коју она пружа својим узастопним леглима.*

Фенотипски и генетски параметри испитиване особине и утврђивање процентуалног удела појединачних компоненти варијансе у укупној варијанси биће утврђени методом највеће ограничене вероватноће (Restricted Maximum Likelihood - REML) у оквиру свих примењиваних модела. Педигре фајл неопходан за ову анализу биће формиран за најмање три генерације предака. За оцену компоненти варијансе броја живорођене прасади применом планираних модела (RRM, RM и/или MTM) биће коришћен програмски пакет VCE-6 (Groeneveld et al., 2010), док ће неопходно кодирање података бити спроведено коришћењем програмског пакета PEST (Groeneveld et al., 1990).

5. Очекивани резултати и научни допринос

Основни предуслов за успешно дефинисање одгајивачког програма у сточарској производњи, па тако и у свињарству, са циљем генетског унапређења квантитивних особина, јесте јасно одређивање одгајивачких циљева. Савремени одгајивачки програми у свињарству као један од главних циљева наводе производњу што већег броја живорођених и залучених прасади. Наведено захтева примену оптималних метода за што прецизнију процену приплодне вредности које су развијене. У циљу постизања бржег генетског напретка економски важних особина свиња, неопходно је показати већи интерес за примену модерних сазнања и методологија из области селекције свиња. Тако ће један од резултата ове дисертације бити утврђивање могућности и сврсисходности примене савремених метода за процену компоненти варијансе особина величине легла крмача, на основу којих би се развила примена савремених селекцијских метода и поступака.

У оквиру овог истраживања биће испитана варијабилност особина плодности под утицајем генетских и фактора околине применом различитих метода и модела. Како је реч о нисконаследним особинама, а од њиховог кофицијента наследности зависи ефекат селекције, допринос ове дисертације би се огледао и у омогућавању што тачније оцене компоненти варијансе анализиране особине како би се на тај начин, повећаном тачношћу, повећали и ефекат селекције. Наведено је битно јер су ефекти селекције директно пропорционални тачности процене приплодне вредности, односно тачности процене компоненти варијанси.

Квантитативно-генетска анализа особина плодности подразумева идентификацију и укључивање у моделе различитих фактора који могу да утичу на њихову

варијабилност. Ово ће помоћи да се идентификују фактори који значајно утичу на испољавање испитиваних особина и конструишу такви модели који ће омогућити да се што је тачније могуће оцене адитивне генетске варијансе и коваријансе особина како би се утврдила њихова наследност и повезаност (фенотипска и генетска), а све са циљем што тачније процене приплодне вредности и надаље постизање већих ефеката селекције.

Без обзира на крајњи исход, односно да ли ће хипотезе у овом истраживању бити потврђене, добијени резултати анализе послужиће у даљем селекцијском раду. Креираће се оптимални модел за процену генетских параметара и приплодне вредности за особине величине легла при праћењу. Сазнања о фенотипској и генетској варијабилности броја живорођене прасади у леглу крмача омогућиће, са једне стране боље познавање ове особине у квантитативно генетском смислу, а са друге прецизније дефинисање одгајивачких циљева, као и критеријума селекције за њихово постизање, а све са циљем генетског унапређења ове економски важне особине свиња.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве кандидата Ненада Стојиљковића, маг. инж. пољ., одржане јавне одбране научне заснованости теме, актуелности теме, полазних хипотеза, предложеног програма и очекиваних резултата, Комисија сматра да је предложена тема иновативна и савремена са научног и практичног становишта. Хипотезе од којих кандидат полази, као и циљ рада, правилно су постављени, а предложена методологија је одговарајућа, што омогућава реализацију постављених задатака. Предложени програм истраживања представља комплетну и заокружену целину. У циљу отклањања потенцијалних дилема у погледу врсте и категорије предмета истраживања у дисертацији, као и примењене методологије, Комисија сматра да предложени наслов теме који гласи: "Квантитативно генетска анализа броја живорођене прасади у леглу свиња методом случајне регресије" треба кориговати и предлаже следећи наслов: "Примена модела случајне регресије за квантитативно-генетску анализу броја живорођене прасади у леглу крмача", сматрајући да се кроз овај наслов концизно и јасно обухвата предмет истраживања и циљ тезе. За ментора при изради ове дисертације, Комисија предлаже др Драгана Радојковића, ванредног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

7. Име и референце предложеног ментора

Име и презиме ментора: Драган Радојковић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације

1) 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.p. 95-104.

(<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2014/0534-00121401095P.pdf>)

2) Petrović, M., Wahner, M., Radović, Č., **Radojković, D.**, Parunović, N. Savić, R. & Brkić, N. (2014): Fatty acid profile of m.longissimus dorsi of Mangalitsa and Moravka pig breeds. Arch. Tierzucht 57 (17), p.p. 1-12.

(<http://doi.fbn-dummerstorf.de/2014/at57a017.pdf>)

- 3) Savic, R., Petrovic, M., **Radojkovic, D.**, Radovic, C. & Parunovic, N. (2014): Variability of libido and properties of boar ejaculate. Indian J. Anim. Res., 48 (5), p.p. 422-431.
(<http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijar1&volume=48&issue=5&article=005>)
- 4) Radovic, C., Petrovic, M., Parunovic, N., **Radojkovic, D.**, Savic, R., Stanišić, N. & Gogic, M. (2017): Carcass and pork quality traits of indigenous pure breeds (Mangalitsa, Moravka) and their crossbreds. Indian J. Anim. Res., 51 (2), p.p. 371-376.
(<http://www.arccjournals.com/journal/indian-journal-of-animal-research/B-379>)
- 5) Gogić, M., Radović, Č., Čandek-Potokar, M., Petrović, M., **Radojković, D.**, Parunović, N. & Savić, R. (2019): Effect of immunocastration on sex glands of male Mangulica (Swallow-bellied Mangalitsa) pigs. R. Bras. Zootec., 48:e20180286
(http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982019000100601)

Београд-Земун

Дана 25.02. 2021. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Драган Радојковић, ванредни професор
Универзитет у Београду Пољопривредни факултет
ужа научна област: Опште сточарство и оплемењивање домаћих животиња

Др Младен Поповац, доцент
Универзитет у Београду Пољопривредни факултет
ужа научна област: Опште сточарство и оплемењивање домаћих животиња

др Чедомир Радовић, виши научни сарадник
Институт за сточарство, Земун-Београд
ужа научна област: Свињарство

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

Монографије, монографске студије, тематски зборници, лескикографске и картографске публикације међународног значаја (M10)

Монографска студија/поглавље у књизи M12 или рад у тематском зборнику међународног значаја (M14 = 4)

1. Radović, Č., Petrović, P., Gogić, M., Radojković, D., Živković, V., Stojiljković, N. & Savić, R., (2019): Autochthonous Breeds of Republic of Serbia and Valuation in Food Industry: Opportunities and challenges, Food Processing, 1 - 19 pp.
Available from: <https://www.intechopen.com/books/food-processing/autochthonous-breeds-of-republic-of-serbia-and-valuation-in-food-industry-opportunities-and-challeng>
DOI: 10.5772/intechopen.88900

Радови објављени у научним часописима међународног значаја; научна критика; уређивање часописа (M20)

Рад у националном часопису међународног значаја (M24 = 3)

1. Gogić, M., Radović, Č., Radojković, D., Savić, R., Petričević, M., Živković, V. & Stojiljković, N. (2019): Meatiness of tested gilts in three consecutive years, Biotechnology in Animal Husbandry Institut za stočarstvo, Zemun, 35 (2): 153-161 pp. (<https://doi.org/10.2298/BAH1902153G>)
2. Savić, R., Radojković, D., Stojiljković, N., Parunović, N., Gogić, M. & Radović, Č. (2020): Effect of breed of performance tested boars on ejaculate traits. Biotechnology in Animal Husbandry, Institut za stočarstvo, Zemun, 36 (3): 309-316 pp. (<https://doi.org/10.2298/BAH2003309S>)
3. Stojiljković, N., Mičić, N., Gogić, M., Živković, V., Cekić, B., Jožica, J. & Relić, R. (2018): Rearing conditions and health status of calves on small rural farms, Biotechnology in Animal Husbandry, Institut za stočarstvo, Zemun, 34 (4): 419-432 pp. (<https://doi.org/10.2298/BAH1804419S>)
4. Zeljić, K., Stanojević, D., Bogdanović, V., Ružić-Muslić, D., Mekić, C., Maksimović, N. & Stojiljković, N. (2019): Estimation of growth traits heritability coefficients in sheep, Biotechnology in Animal Husbandry, Institut za stočarstvo, Zemun, 35 (4): 347-355 pp. (<https://doi.org/10.2298/BAH1904347Z>)
5. Živković, V., Stanković, B., Radović, Č., Gogić, M., Stanojković, A., Obradović, S. & Stojiljković, N. (2019): Garlic as alternative for antibiotics in diet for growing pigs. Biotechnology in Animal Husbandry, Institut za stočarstvo, Zemun, 35 (3): 281-287 pp. (<https://doi.org/10.2298/BAH1903281Z>)

Зборници међународних научних скупова (M30)

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33 = 1)

1. Radović, Č., Petrović, M., Gogić, M., Savić, R., Stanojković, A., Živković, V. & Stojiljković, N. (2018): Quality of porcine meat, Proceedings of the IX International Agricultural Symposium "Agrosym 2018", Jahorina, 4. - 7. Oct, 2018, 1776 - 1781 pp.

2. **Stojiljković, N.**, Radojković, D., Radović, Č., Gogić, G., Živković, V., Savić R. & Stanojković, A. (2019): The Variability of Economically Important Traits Monitored in the Performance test of Gilts under the Influence of Farm, Year and Sire Breed. Proceedings of the 12th International Symposium Modern Trends in Livestock Production, Beograd, 9. - 11. Oct, 2019., 431 - 441 pp.
3. **Stojiljković, N.**, Radojković D., Savić, R., Gogić, M., Živković, V., Marinković, M. & Zeljić, K. (2020): Influence of genotype, farm, and test year on the variability of traits monitored in the performance test of gilts: Proceedings of the 55th Croatian & 15th International Symposium on Agriculture, 16-21. Feb. 2020., Vodice, Croatia. 474-478 pp.
4. Živković, V., Migdał, Ł., Migdał, W., Radović, Č., Gogić, M., Hristov, S. & **Stojiljković, N.** (2019): Influence of sire breed on meatiness of pig carcass, Proceedings of the 12th International Symposium Modern Trends in Livestock Production, Belgrade, 2019, Beograd, 9. - 11. Oct, 2019., 653 – 658 pp.

Радови у часописима националног значаја (M50)

Рад у истакнутом националном часопису (M52 = 1,5)

1. Живковић, В., Радовић, Ч., Гогић, М., Цекић, Б., Маринковић, М., **Стојиљковић, Н.** & Бијелић, З. (2018): Плодност крмача различитих генотипова на индивидуалним газдинствима у регионима погодним за интензивну производњу свиња, Селекција и семенарство, Друштво селекционара и семенара Републике Србије, Земун, 24 (2): 10 -15 стр.

Предавања по позиву на скуповима националног значаја (M60)

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64 = 0,2)

1. Цекић, Б., Божичковић, А., Бијелић, З., Ружић-Муслић, Д., **Стојиљковић, Н.**, Мићић Н., & Максимовић, Н. (2019): Утицај танина на квалитет протеина у исхрани преживара. Зборник абстраката XIV Симпозијума о крмном биљу Србије: Значај и улога биљака у одрживој пољопривреди Србије, 18. - 19. Апр., Београд, 79 – 80 стр.

Прилог 2 - Списак литературе која ће се користити

1. Boligon, A.A., Baldi, F., Mercadante, M.E.Z., Lobo, R.B., Pereira, R.J. & Albuquerque, L.G. (2011): Breeding value accuracy estimates for growth traits using random regression and multi-trait models in Nelore cattle. *Genetics and Molecular Research*. 10 (2): 1227-1236 pp.
2. Chen, C. Y., Misztal, I., Tsuruta, S., Herring, W. O., Holl, J. & Culbertson, M. (2010): Genetic analyses of stillbirth in relation to litter size using random regression models *Journal of Animal Science*. 88: 3800–3808 pp.
3. Groeneveld, E., Kovač, M. & Wang, T. (1990): PEST. a general purpose BLUP package for multivariate prediction and estimation. In: 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Skotland. Edinburgh. Jun 1990., 13, 488-49 pp.
4. Groeneveld, E., Kovac, M. & Mielen, N. (2010): VCE6 User's Guide and Reference Manual. Mariensee, Institute of Farm Animal Genetics. FLI.
5. Lopez, B. I. M., & Kangseok, S. (2019): Genetic parameters for litter traits at different parities in purebred Landrace and Yorkshire pigs. *Animal Science Journal*. 90: 1497–1502 pp.
6. Luković, Z., Gorjanc, G., Malovrh, Š. & Kovač, M. (2003): Estimation of genetic parameters for number of piglets born alive using random regression model. In: *Proceedings of Genetica 2003, Slovenia, Ljubljana, May 2003.*, 243-245 pp.
7. Luković, Z. (2006): Covariance functions for litter size in pigs using a random regression model. Doctoral Dissertation. University of Ljubljana, Biotechnical Faculty Ljubljana, Zootechnical Department, 1–93 pp.
8. Luković, Z., Uremovic, M., Konjacic, M., Uremovic, Z. & Vincek, D. (2007): Genetic parameters for litter size in pigs using a random regression model. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 20 (2): 160-165 pp.
9. Luković, Z. & Radojković, D. (2013): Dispersion parameters for litter size in pigs. *International Symposium Modern Trends in Livestock Production*, October 2013., 129-139 pp.
10. Mayer, K. (1998): Estimating covariance functions for longitudinal data using a random regression model. *Genet.Sel.Evol.*, 30: 221-240 pp.
11. Popovac, M., Radojković, D., Petrović, M., Mijatović, M., Gogić, M., Stanojević, D. & Stanišić, N. (2012): Heritability and connections of sow fertility traits. *Biotechnology in Animal Husbandry*, Institut za stočarstvo, Zemun. 28 (3): 469-476 pp.
12. Поповац, М. (2016): Фенотипска и генетска варијабилност производних и особина дуговечности крмача. Докторска дисертација. Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет Београд, 1-178 стр.
13. Radojković, D., Petrović, M. & Mijatović, M. (2005): Estimation of genetic variability of fertility traits of pigs. *Biotechnology in Animal Husbandry*, Institut za stočarstvo, Zemun. 21 (3-4): 93-97 pp.
14. Радојковић, Д. (2007): Варијабилност особина плодности и процена приплодне вредности свиња. Докторска дисертација. Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет Београд, 1-208 стр.
15. Radojković, D., Petrović, M. & Radović, Č. (2012): Current and future challenges of selection of pigs. *Proceedings of The First International Symposium on Animal Science*, , Belgrade, Serbia, November 2012., 195-206 pp.
16. Radojković, D., Petrović, M., Parunović, N., Radović, Č., Radović, I., Popovac M., Savić, R. & Gogić, M. (2014): Estimation of the variance components of the sow litter

- size traits using REML method – repeatability model. In: Proceedings of the International symposium on animal science 2014, Serbia, Belgrade, September 2014., 124-134 pp.
17. Radojković, D., Savić, R., Popovac, M., Radović, Č. & Gogić, M. (2018): The share of variance components and correlations between sow production traits in different treatments of the litter size (the repeatability and multi-trait models). *Contemporary Agriculture*, 67 (3-4): 207-214 pp.
 18. SAS, Inst. Inc. (2011): The SAS System for Windows, Release 9.4. Cary, NC.
 19. Sell-Kubiak, E., Frank Knol, E. & Arend Mulder, H. (2019): Selecting for changes in average “parity curve” pattern of litter size in Large White pigs. *Journal of animal breeding and genetics*. 136 (2): 134-148 pp.
 20. Ogava, S., Konta, A., Kimata, M., Ishii, K., Uemoto, Y. & Satoh, M. (2019): Genetic parameter estimation for number born alive at different parities in Landrace and Large White pigs, *Animal Science Journal*. 90: 1111–1119 pp.
 21. Ogava, S., Konta, A., Kimata, M., Ishii, K., Uemoto, Y. & Satoh, M. (2019a): Estimation of genetic parameters for farrowing traits in purebred Landrace and Large White, *Animal Science Journal*. 90: 23–28 pp.
 22. Škorput, D., Smetko, A., Klišanić, V., Špehar, M., Mahnet, Ž. & Luković, Z. (2016): Mogućnosti selekcije na veličinu legla u crne slavonske svinje, *Proceedings . 51st Croatian and 11th International Symposium on Agriculture*. Opatija. Croatia, February 2016, 368-370 pp.
 23. Wähner, M. & Brüssow, K. P. (2009): Biological potential of fecundity of sows. *Biotechnology in Animal Husbandry*, Institut za stočarstvo, Zemun. 25 (5-6): 523-533 pp.
 24. Yatabe, Y., Iida, R., Piñeiro, C. & Koketsu, Y. (2019): Recurrence patterns and lifetime performance of parity 1 sows in breeding herds with different weaning-to-firstmating intervals. *Porcine Health Management*. 5 (1): 1111-1119 pp.