

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број захтева: 32/21-8.3.

Датум: 25.11.2020

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији
за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

Кандидат **МАРИЈА (Предраг) ГОГИЋ**, студент докторских студија на студијском програму Пољопривредне науке, модул Зоотехника, пријавила је докторску дисертацију под називом: „Особине пораста и развој полних жлезда мушких грла (некастрираних и имунокастрираних) аутохтоних раса свиња“

из научне области Зоотехника.

Универзитет је дана 11.07.2017. године, својим актом 02-08 Број: 61206-2739/2-17 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: **«Особине пораста и развој полних жлезда мушких грла (некастрираних и имунокастрираних) аутохтоних раса свиња»**.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 24.06.2020. године, одлуком Факултета број 32/17-8.3. у саставу:

име и презиме члана комисије, звање, научна област, установа у којој је запослен

1. др Радомир Савић, ванредни професор, Одгајивање и репродукција домаћих и гајених животиња, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
2. др Чедомир Радовић, виши научни сарадник, Свињарство, Институт за сточарство, Београд,
3. др Драган Радојковић, ванредни професор, Опште сточарство и оплемењивање домаћих и гајених животиња, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
4. др Бранислав Станковић, ванредни професор, Зоохигијена и здравствена заштита домаћих и гајених животиња, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
5. др Ненад Паруновић, виши научни сарадник, Безбедност хране, Институт за хигијену и технологију меса, Београд.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 25.11.2020. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
Проф. др Душан Живковић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/21-8.3.
Датум: 25.11.2020. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 25.11.2020. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднела **МАРИЈА ГОГИЋ, дипл. инж.** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«ОСОБИНЕ ПОРАСТА И РАЗВОЈ ПОЛНИХ ЖЛЕЗДА МУШКИХ ГРЛА (НЕКАСТРИРАНИХ И ИМУНОКАСТРИРАНИХ) АУТОХТОНИХ РАСА СВИЊА».**

II Универзитет је дана 11.07.2017. године, актом 02-08 број: 61206-2739/2-17, дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у научном часопису који га квалификује за одбрану докторске дисертације:

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. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 48, e20180286. Epub June 27, 2019. <https://dx.doi.org/10.1590/rbz4820180286> (IF 2019: 0,853)

**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**

Датум: 16.09.2020. године

Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације Марије Гогих, дипл. инж.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр. 32/17-8.3. од 24.06.2020. године именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације кандидаткиње **Марије Гогих**, дипл. инж. под насловом „**Особине пораста и развој полних жлезда мушких грла (некастрираних и имунокастрираних) аутохтоних раса свиња**“. Комисија, у саставу: др Радомир Савић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Чедомир Радовић, виши научни сарадник Института за сточарство у Београду – Земуну, др Драган Радојковић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Бранислав Станковић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и др Ненад Паруновић, виши научни сарадник Института за хигијену и технологију меса, Београд, на основу прегледа докторске дисертације подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација Марије Гогих написана је у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду, на укупно 95 страна (проред 1), укључујући 9 слика, 3 графика, 50 табела и 234 литературна извора. Пре основног текста написан је резиме са кључним речима на српском и енглеском језику.

Докторска дисертација садржи осам основних поглавља: 1. Увод (стр.1-3), 2. Преглед литературе (стр. 4-24), 3. Хипотезе истраживања (стр. 25), 4. Материјал и методе истраживања (стр. 25-32), 5. Резултати и дискусија (стр. 33-70), 6. Закључак (стр. 71-74), 7. Литература (стр. 75-87) и 8. Прилози (стр. 88-90). На крају дисертације налазе се Биографија (стр. 91), Изјава о ауторству (стр. 92), Изјава о истовестности штампане и електронске верзије докторског рада (стр. 93) и Изјава о коришћењу (стр. 94-95). Поглавља Преглед литературе и Резултати и дискусија садрже више потпоглавља.

2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Увод. У уводном делу је објашњен значај свињарске производње и промене које су допринеле потискивању аутохтоних раса и смањењу њихове бројности. Истакнут је значај

анималних генетичких ресурса и разлози за њихово очување. Представљен је значај познавања како особина пораста и искоришћавања хране, тако и особина плодности. Приказан је програм истраживања по фазама, базиран на експерименталном испитивању особина пораста и морфометријских мерења на полним жлездама мушких грла три аутохтоне расе свиња у Републици Србији (мангулица - ласаста сој, моравка и ресавка). На крају овог поглавља истакнуто је да истраживања морфометријских карактеристика полних жлезда у свету нису тако бројна, посебно када су аутохтоне расе свиња у питању и дефинисани су циљеви истраживања: утврђивање интензитета пораста мушких грла (током живота и појединих фаза постнаталног раста); утврђивање утицаја расе, телесне масе, узраста грла и третмана имунокастрации на морфометријске карактеристике полних жлезда; утврђивање фенотипске повезаности особина пораста и морфометријских карактеристика полних жлезда, као и веза између различитих морфометријских мера на полним жлездама.

Преглед литературе. Ово поглавље је подељено на осам потпоглавља, у којима су обрађени литературни подаци из области која је предмет проучавања дисертације. Анимални генетички ресурси у свињарству и њихово очување: У првом потпоглављу је истакнуто да су за екстензиван и полуинтензиван систем држања најбољи генотипови који су прилагођени локалним условима, а који су отпорни на спољашње факторе и могу да конзумирају велике количине волуминозних хранива. Такође, наведено је да су аутохтоне расе свиња у нашој земљи у статусу високо угрожених (мангулица) и критично угрожених (моравка и ресавка), а ради њиховог очувања, представљене су мере које би требало предузети. У наставку су наведени историјски записи о све три аутохтоне расе, њихов настанак, бројност популација у последњих петнаестак година, број грла који је под контролом продуктивности и њихове екстеријерне карактеристике. Особине пораста мангулице, моравке и ресавке: У другом потпоглављу представљене су производне перформансе за све три расе, а пре свега особине пораста (просечан дневни прираст, просечан животни прираст, телесна маса при одређеном узрасту), конзумација и конверзија хране. Приказани су резултати истраживања педесетих година прошлог века и истраживања спроведених у последњој деценији. Истакнуто је да аутохтоне расе свиња у односу на племените генотипове имају мању стопу пораста, а прираст варира у зависности од сезоне, фазе постнаталног раста, система држања и исхране. Поређењем две аутохтоне расе, истраживања су показала већи прираст грла расе моравка (масно-месната раса) у односу на мангулицу (масна раса), а ова разлика је очекивана, с обзиром на разлике у производним способностима ових раса. Репродукција свиња са посебним освртом на мушка приплодна грла: У трећем потпоглављу је истакнут значај познавања репродуктивних перформанси и указано је на главне функције репродуктивних органа мушких индивидуа. Наведено је да је неопходна стална контрола мушких приплодних грла, као и да добар репродуктивни менаџмент подразумева правовремену идентификацију нераста са ниском плодношћу, због чега је веома важно познавање и разумевање репродуктивних функција мушких грла. Полно сазревање мушких грла, сексуални нагон и сперматогенеза: У четвртном потпоглављу је дефинисана полна зрелост као способност полних органа да производе мушке полне ћелије које ће бити способне за оплодњу. Сексуални нагон нераста раностасних раса почињу да показују при узрасту од 3 месеца, а сматра се да мушка грла достижу пубертет просечно између 180 и 220 дана узраста при телесној маси од 100-110 кг. Сперматогенеза у основи представља процес настајања мушких полних ћелија, сперматозоида, а овај процес се одвија у семеним каналићима тестиса. Исхрана нераста: У петом потпоглављу представљени су

нутритивни захтеви исхране мушких приплодњака. Назначено је да ограничена исхрана у различитим периодима после залучења доводи до заостајању у телесном развоју и развоју тестиса што проузрокује последице на развитак тестикуларних ћелија и одржавање процеса сперматогенезе. Исказане су потребе у енергији, протеинима, витаминима и минералним материјама и наведени проблеми који могу настати у случају исхране неизбалансираним крмним смешама. Полни органи нераста: У шестом потпоглављу су набројани и описани мушки полни органи: полне жлезде (тестиси), полни канали и то пасеменик (*epydidymis*) и семеvod (*ductus deferens*), акцесорне полне жлезде - семена кесица, простата, булбоуретрална жлезда и органи за копулацију. Морфометрија тестиса, епидидимиса и акцесорних полних жлезда: У седмом потпоглављу је наведено да маса тестиса зависи од телесне масе и узраста нераста. Macedo et al. (2011) су код мушких грла дивље свиње у слободном систему држања, просечне телесне масе од 57,24 kg, утврдили масу тестиса од 121,13 g, дужину 8,39 cm, ширину 5,26 cm и дебљину од 5,12 cm. Различита запремина и дужина левог (299 cm^3 и 13,75 cm) и десног тестиса (281 cm^3 и 13,36 cm) код младих нераста узраста 180 дана и телесне масе од 110,5 kg, установљена је у истраживању Јасупо et al. (2015). Промене у димензијама тестиса са узрастом настају услед цитолошких промена у тестисима, што указује на блиску везу између величине тестиса у сваком узрасту и сперматогених и ендокриних активности у тестисима. Хируршка кастрација и имунокастрација: У осмом потпоглављу је наведено да значење израза кастрација представља уклањање тестиса или *in situ* деструкција тестикуларне функције. Последњих година веома су актуелна истраживања у вези са имунокастрацијом која би заменила хируршку кастрацију мушких грла. Имунокастрација укључује вакцинацију животиња против хормона који контролишу репродуктивну функцију (делује против *gonadotropin releasing* хормона) и утиче позитивно на добробит животиња, замењујући хируршку интервенцију. Најчешћа вакцина која се користи је Improvac®. Непријатан мирис (мирис нераста) у месу настаје као последица високих нивоа андростенона и/или скатола. Андростенон је стероидни хормон који се производи у тестисима и подсећа на мирис зноја и урина. Скатол је производ разградње аминокиселине триптофана у дебелом цреву, мириса сличног фецесу и нафталину. Режим имунокастрације обухвата две субкутане инјекције у врат са размаком од 4 недеље између вакцина. Прва инјекција врши припрему имуног система, док друга која се апликује 4 до 5 недеља пре клања стимулише високе нивое *gonadotropin releasing* хормонских антитела за неутралисање ендогеног GnRH, смањујући функцију тестиса. Посматрајући цео период тога (од прве вакцинације до клања) велики број истраживања указује да имунокастрати имају бржи пораст од хируршких кастрата и некастрираних мушких грла. Објашњење лежи у чињеници да су имунокастрати у ствари репродуктивно способни све до друге ефективне вакцине и до тада искоришћавају потенцијал за пораст који имају некастрирана мушка грла. Тако да је бенефит увођења имунокастрације (осим добробити животиња и једноставније примене у пракси) свакако интензивнији пораст мушких некастрираних у односу на хируршки кастрирана грла. Последица вакцинације је смањење лучења тестикуларних стероида, као и смањење димензије полних жлезда.

Хипотезе истраживања. На основу резултата испитивања других аутора и при конципирању програма и циљева истраживања у овој дисертацији, пошло се од хипотеза: постоје разлике у интензитету пораста мушких некастрираних и имунокастрираних грла током појединих фаза постнаталног раста; раса свиња утиче на фенотипско варирање

дневног прираста мушких грла у различитим периодима постнаталног раста; раса, телесна маса и узраст мушких грла утичу на морфометријске карактеристике полних жлезда; постоји утицај третмана имунокастрације на морфометријске карактеристике полних жлезда; постоји фенотипска повезаност између особина пораста и морфометријских карактеристика полних жлезда, али и између различитих морфометријских карактеристика.

Материјал и методе истраживања. У овом поглављу наведено је да је истраживање обављено на експерименталним јединицама Института за сточарство. Приказан је експериментални дизајн и истакнуто да су животиње биле смештене групно, у полуотвореном систему држања. Огледни период је трајао 28 недеља, а узраст грла на крају огледа износио је око годину дана. Мерења телесне масе су спроведена на почетку експеримента, једном месечно током трајања експеримента и на крају огледа. Испитивањем је било укупно обухваћено 59 мушких грла три аутохтоне расе свиња: мангулица (ласасти сој, $n=44$), моравка ($n=8$) и ресавка ($n=7$). Први део истраживања односио се на испитивање утицаја телесне масе на пораст и морфометријске карактеристике полних жлезда мангулице. Формиране су три групе, у зависности од телесне масе/узраста: I - 20 kg (узраст од 24 недеље; $n=11$), II - 45 kg (узраст од 33 недеље; $n=9$) и III - 100 kg (узраст од 52 недеље; $n=13$). Други део истраживања обухватао је испитивање утицаја имунокастрације на производне перформансе, морфометријске карактеристике полних жлезда и ефикасност спроведеног третмана имунокастрације. Испитивањем је било обухваћено 24 грла мангулице ($n=13$ некастрираних и $n=11$ имунокастрираних). Трећи део истраживања обухватао је особине пораста и морфометријске карактеристике полних жлезда, при постизању кланичне (али и приплодне зрелости) три аутохтоне расе: мангулица ($n=9$), моравка ($n=8$) и ресавка ($n=7$). Трећа група (узраст од 52 недеље) у првом и некастрирана група у другом делу истраживања представљале су исту групу животиња. Имунокастрација је спроведена применом вакцине Improvac[®] према препоруци произвођача, узевши у обзир слабији пораст мангулице у односу на племените генотипове, а уз претходно прибављену сагласност Етичког савета за добробит експерименталних животиња у оквиру Управе за ветерину (решење бр. 323-07-10545/2015-05/2), с обзиром да је коришћена вакцина која још није регистрована у Републици Србији. Имајући у виду да су грла расе мангулица била старија на почетку испитивања, протокол саме вакцинације је прилагођен, тако што је прва вакцинација спроведена у току 85. дана при просечној телесној маси од око 78 kg, а друга вакцинација 40 дана пре клања (просечна телесна маса 100 kg). Истраживањем су биле обухваћене следеће особине: узраст (дани) и телесна маса (kg) у више узастопних мерења, просечан дневни прираст између мерења (kg/дан), животни прираст (kg/дан), запремина тестиса са и без епидидимиса (cm³), запремина епидидимиса (cm³), маса тестиса са и без епидидимиса (g), маса епидидимиса (g), дужина тестиса са и без епидидимиса (mm), ширина тестиса (mm), дубина тестиса са епидидимисом (mm), обим тестиса без епидидимиса (mm) и маса осталих полних жлезда (g). Морфометријска мерења су посебно обављена за леви и десни тестис/епидидимис. Ефикасност спроведене имунокастрације је утврђена на основу нивоа андростенона (граница детекције 0,24 µg/g) и скатола (граница детекције 0,03 µg/g) у масном ткиву имунокастрата. Нивои андростенона и скатола утврђени су HPLC методом у складу са процедурама утврђеним од стране Hansen-Møller (1994) и Pauly et al. (2008). Оцена утицаја је извршена применом три модела у оквиру GLM процедуре у пакету SAS Institute Inc (2002-2010). Статистичка значајност разлика између добијених просечних вредности спроведена је применом t-теста. У табелама са LSM вредностима приказана је стандардна девијација

грешке предвиђања. Повезаност мерених особина извршена је применом Пирсоновог коефицијента корелације, а јачина везе тумачена је на основу грубе апроксимације висине повезаности према Petz (2004).

Резултати и дискусија. Резултати истраживања су приказани табеларно, графички и сликама, јасно и прегледно у девет потпоглавља. Тумачења су адекватна и прецизна, и омогућила су доношење релевантних закључака. Морфометријске особине полних жлезда: Овде су приказани основни статистички параметри (просечна вредност, стандардна девијација, минимум и максимум) морфометријских карактеристика полних жлезда у зависности од телесне масе/узраста, третмана кастрације и расе. Вредности су одвојено приказане за леви и десни тестис. Углавном су апсолутне морфометријске мере левог тестиса у односу на десни веће, односно са већим интервалима варирања. Просечна испољеност и варијабилност особина пораста: Током појединих фаза постнаталног раста постоје разлике у просечном животном дневном прирасту. Током првих 5-6 месеци (I група; 24 недеље) прасад телесне масе до 20 kg имају најмањи просечан животни прираст (110 g/дан) са великим релативним одступањем од просека. У наредна два месеца, до узраста од 33 недеље (II група) и телесне масе до 45 kg, долази до значајног увећања прираста (200 g/дан), док у трећој фази од 45 до 100 kg (III група, 33-52 недеље) просечан животни прираст се увећава за 40% у односу на претходну фазу постнаталног раста. Између мушких некастрираних и имунокастрираних грла постоји разлика у порасту. Имунокастрирана група свиња била је за 18,8 kg тежа од групе која је некастрирана, што је последица већег просечног дневног прираста (+87 g/дан код имунокастрата) током трајања огледа. До примене прве вакцине, група грла намењених за имунокастрацију остварила је просечан дневни прираст од 446 g/дан. Између две вакцинације просечан дневни прираст је био 454 g/дан, а у периоду након примене друге вакцине стопа дневног пораста је износила 548 g/дан. Сличан тренд се уочава и када је просечан животни прираст имунокастрата у питању. У спроведеном истраживању раса свиња није утицала на фенотипско варирање дневног прираста мушких грла у различитим периодима пораста. Испитујући грла до око 100 kg телесне масе, највећи просечан животни прираст остварила су грла моравке (346,52 g/дан), затим ресавке (297,69 g/дан) и најмањи је утврђен код мангулице (280,74 g/дан), међутим разлике између раса нису биле статистички значајне. Зависно од дела испитивања, у поређењу са резултатима других истраживања утврђена је сличност или делимична сличност, а евентуалне разлике у порасту последица су различитости раса које су биле предмет истраживања, различитости система држања и услова, али и експерименталног дизајна. Просечна испољеност и варијабилност морфометријских особина полних жлезда: Овде је представљен утицај телесне масе/узраста мушких грла на морфометријске карактеристике полних жлезда. Утврђено је да морфометријске карактеристике тестиса варирају током различитих фаза постнаталног развоја (I=0-20 kg, II=20-45 kg, III=45-100 kg). Са порастом телесне масе, расту и морфометријске мере на оба тестиса. Запремина левог тестиса са епидидимисом је повећана за 11,6 пута када је телесна маса повећана са просечних 20 на 45 kg. У каснијој фази постнаталног развоја (са 45 на 100 kg просечне телесне масе), повећање исте мере тестиса је мање и износи 1,8 пута. Слично је и са осталим особинама запремине и масе на левом тестису. Са порастом телесне масе са просечних 20 на 45 kg, особине масе левог тестиса су повећане 11 пута, а поређењем остале две класе (II и III), повећање је око 1,8 пута. Апсолутно повећање особине дужине левог тестиса са епидидимисом је 52,38 mm, односно 29,17 mm што је увећање од 229%, односно 131% када

се пореде I и II, односно II и III класа телесних маса. Остале особине левог тестиса (дубина, ширина и обим) су повећане више од 2, односно око 1,3 пута када се пореде класе I са II, односно II са III. Запремина десног тестиса са епидидимисом је повећана за 12 пута при повећању телесне масе са просечних 20 на 45 kg. У следећој фази постнаталног развоја (са 45 на 100 kg просечне телесне масе), повећање исте морфометријске мере тестиса је мање и износи као и код левог тестиса 1,8 пута. Веома слично је и са осталим особинама запремине и масе на десном тестису, а разлике су такође сличне вредностима као на левом тестису. Са порастом телесне масе са просечних 20 на 45 kg, особине масе десног тестиса су повећане 11,8 пута, а поређењем остале две класе (II и III), повећање је око 1,8 пута. Апсолутно повећање особине дужине десног тестиса са епидидимисом је 50,85 mm, односно 26,71 mm што представља увећање од 227%, односно 129% када се пореде I и II, односно II и III класа телесних маса. Остале особине десног тестиса (дубина, ширина и обим) су повећане више од 2, односно око 1,3 пута када се пореде класе I са II, односно II са III, исто као и код левог тестиса. Повећање величине тестиса са повећањем живе телесне масе у сагласности је са истраживањем у којем је утврђена позитивна повезаност између волумена тестиса и телесне масе. Утицај имунокастрације на морфометријске особине полних жлезда: Третман имунокастрације и телесна маса утицали су на морфометријске карактеристике полних жлезда. Морфометријске особине волумена левог и десног тестиса/епидидимиса имунокастрираних грла смањене су за 36,5-61,9% и 39,5-65,0%. Имунокастрација је довела и до редукције особина масе оба тестиса/епидидимиса (40,1-60,5% левог и 40,4-64,2% десног). Различите морфометријске дужине су значајно смањене за 19,3-30,5% на левом и 19,6-30,4% на десном тестису. Повећање телесне масе за 1 kg, утицало је на повећање особина запремине левог тестиса за $0,34-1,12 \text{ cm}^3$ ($p<0,01$), док је за особине масе тестиса утврђено повећање за $0,33-1,11 \text{ g}$ ($p<0,05$). Од осталих особина једино је дужина левог тестиса са епидидимисом испољила повећање од 0,24 mm за сваки kg телесне масе. Повећањем телесне масе за 1 kg, дошло је до повећања особина запремине десног тестиса за $0,34-1,12 \text{ cm}^3$ ($p<0,01$), док је за особине масе тестиса утврђено повећање од $0,32-1,14 \text{ g}$ ($p<0,05$). Од осталих особина једино је дужина десног тестиса са епидидимисом испољила повећање од 0,54 mm за сваки kg повећања телесне масе, слично као код левог тестиса. У односу на морфометријске мере масе тестиса, редукција акцесорних полних жлезда била је већа (172,08 g или 78,92%; $p<0,05$), тако да се може рећи да је маса акцесорних полних жлезда поузданији показатељ за процену ефикасности имунокастрације. Код имунокастрата је утврђена мања маса тестиса као последица дегенеративних морфолошких промена тестиса, а дошло је и до смањења масе акцесорних полних жлезда што је сагласно многим истраживањима. До сличних резултата редукције величине полних жлезда под утицајем имунокастрације дошло се и у другим истраживањима, с тим да постоје разлике у апсолутним морфометријским вредностима, које су последица различитости експерименталног дизајна, генетске структуре испитиваних грла, итд. Многа истраживања указују да је маса акцесорних полних жлезда, посебно семених везикула, поузданији показатељ за процену ефикасности имунокастрације. Ефикасност спроведене имунокастрације: У узорцима масног ткива имунокастрираних грла, ниво стероидног хормона андростенона је био испод нивоа детекције ($0,24 \mu\text{g/g}$ течне масти) из чега се закључује да је примена имунокастрације имала 100% успешност. Садржај скатола у масном ткиву имунокастрираних грла се кретао од 0,01 до 0,13 ($\bar{x}=0,031\pm 0,001$) $\mu\text{g/g}$. Узимајући у обзир нивое андростенона и скатола и регресије тестикуларног ткива (смањење величине тестиса), као и закључка да је имунокастрација у овом истраживању била ефикасна,

морфометријске мере на тестисима, могу бити добар индикатор успешно спроведеног третмана имунокастрације, на линији клања. У многим истраживањима утврђени су нижи нивои андростенона и скатола код имунокастрираних у односу на некастрирана грла. Према појединим истраживањима неке животиње се не могу имунизирати успешно јер не реагују на вакцину. Зато неке студије предлажу мерење величине тестиса ради провере да ли је грло успешно имунокастрирано, с обзиром да тренутно не постоји прецизна метода за проверу непостојања непријатног мириса нераста на линији клања. Морфометријске особине полних жлезда три аутохтоне расе свиња: Раса утиче на морфометријске карактеристике полних жлезда. Поређењем три аутохтоне расе свиња за морфометријске особине левог тестиса, утврђена је највећа вредност запремине тестиса са епидимисом код моравке која је у односу на расу мангулица већа за $59,85 \text{ cm}^3$, односно 1,3 пута ($p < 0,05$). За особину масе са епидидимисом утврђено је да је већа код моравке у односу на мангулицу 1,3 пута, а у односу на ресавку већа је 1,1 пут. Ресавка је имала највећу вредност запремине епидидимиса и дужине без епидидимиса, у односу на друге две расе. Поређењем мангулице и ресавке утврђене су статистички значајне разлике ($p < 0,05$) за особине запремине епидидимиса и обе особине дужине тестиса. Поређењем особина између моравке и ресавке може се видети да је разлика од 0,4 mm у обиму тестиса статистички значајна ($p < 0,05$). Код десног тестиса су код расе моравке утврђене највеће вредности свих испитиваних мера. У односу на мангулицу, утврђена је највећа вредност за запремину десног тестиса са епидимисом која је већа за $37,52 \text{ cm}^3$, односно 1,7 пута ($p < 0,001$). Маса десног тестиса са епидидимисом је већа код грла расе моравка у односу на мангулицу 1,3 пута, односно ресавку 1,1 пут. Једина разлика између мангулице и ресавке је за особину дужине са епидидимисом ($p < 0,05$). За разлику од левог тестиса, поређењем моравке и ресавке утврђене су разлике у већем броју особина десног тестиса (запремина и маса епидидимиса, дубина, ширина и обим без епидидимиса; $p < 0,05$). Веће вредности морфометријских мера на полним жлездама код моравке (а делимично и код ресавке) су очекиване, с обзиром да су у питању расе комбинованих производних способности, које имају бољи пораст, у односу на типично масну расу мангулица. Величина тестиса код наших некастрираних грла (телесне масе око 100 kg) аутохтоних раса свиња била је мања (запремина и маса тестиса за 13-25%; дужина и обим за 8-20%) него што су приказани резултати испитивања племенитих раса у другим истраживањима. Повезаност испитиваних производних особина и морфометријских карактеристика тестиса у зависности од телесне масе: Повезаност особина десног тестиса (изузев масе епидидимиса) са телесном масом, код прасади просечне телесне масе 20 kg била је средње до јака, позитивног смера. Када је просечан животни прираст у питању, повезаност са особинама десног тестиса је била средња до јака, позитивног смера, изузев за особину маса са епидидимисом где није утврђена статистичка значајност. Између особина унутар левог и десног тестиса код најмлађе групе грла ласасте мангулице (20 kg) утврђена је средње до јака позитивна повезаност. Код свиња при телесној маси од око 45 kg између морфометријских карактеристика тестиса и производних особина утврђена је јака позитивна повезаност. Коефицијенти корелације указују да се са повећањем узраста, телесне масе и стопе пораста повећава и величина тестиса. Повезаност између свих особина унутар оба тестиса је била јака и позитивна. Код полно зрелих животиња (100 kg) утврђена је средње до јака повезаност особина тестиса са узрастом и телесном масом. За разлику од узраста и телесне масе, морфометријске карактеристике полних жлезда нису повезане са просечним дневним порастом када се исти рачуна од дана рођења. Као и код групе која је била у млађој доби, тако и код полно зрелих животиња повезаност између морфометријских мера је јака и

позитивна, што нам омогућава да узимањем једне мере (која је најједноставнија за узимање), стичемо објективан увид у величину тестиса. Утицај третмана имунокастрације на повезаност испитиваних производних особина и морфометријских карактеристика тестиса: Између производних особина и морфометријских мера тестиса код имунокастрата не постоји повезаност. То је последица ефекта спроведене вакцинације која је довела до регресије тестикуларног ткива. Између морфометријских особина унутар оба тестиса имунокастриране групе постоји повезаност различите јачине. Третман имунокастрације није утицао на повезаност особина полних жлезда, с обзиром да су и код некастрираних грла утврђени слични коефицијенти корелације. Заправо, као последица имунокастрације је дошло до регресије тестикуларног ткива, при чему се регресија ткива одразила мање-више равномерно на све испитиване морфометријске мере на тестисима. То смањење тестиса није утицало на повезаност, тако да би се узимањем једне од мера (нпр. запремине са епидидимисом) која је најједноставнија за спровођење у практичним условима, могао стећи објективан увид у остале мере на тестисима. Повезаност испитиваних производних особина и морфометријских карактеристика тестиса у зависности од расе: Повезаност узраста и телесне масе при клању са већим бројем морфометријских особина ласасте мангулице била је средња до јака са позитивним предзнаком. Код исте расе, није утврђена повезаност просечног животног прираста са величином тестиса. Унутар левог тестиса мушких грла расе ласаста мангулица постоји јака веза између особина запремине и масе, када су мерене без епидидимиса. Посматрајући особине унутар десног тестиса свиња исте расе може се видети да је повезаност позитивна и јака, као и код левог тестиса. За разлику од мангулице, посматрајући утврђене коефицијенте корелације код моравке, није могуће донети јасне закључке када је повезаност особина пораста са морфометријским карактеристикама тестиса. У односу на расу мангулица, повезаност између морфометријских карактеристика левог тестиса код моравке је била незнатна до јака, с тим да између неких особина није утврђена статистичка значајност везе. За разлику од левог тестиса, све особине унутар десног тестиса код исте расе су у позитивној корелацији, са различитом статистичком значајношћу. У оквиру расе ресавка може се видети да од производних особина једино просечан животни дневни прираст има јаку повезаност са особиним дужине тестиса без епидидимиса, али са негативним предзнаком. Између испитиваних морфометријских особина на левом тестису постоји повезаност различите јачине. Особине дубине и ширине тестиса са највећим бројем осталих морфометријских особина нису повезане ($p > 0,05$). За разлику од особина левог тестиса, за особине десног тестиса постоји позитивна корелација од слабе до јаке за све испитиване карактеристике. Када је у питању повезаност, постоји делимична сагласност са резултатима других истраживања, а разлике су последица специфичности експерименталних поставки, расних разлика, итд.

Закључак. На основу добијених резултата и њихове дискусије кандидаткиња је правилно извела закључке који у потпуности произилазе из добијених резултата. Током различитих фаза постнаталног раста (0-20, 20-45, 45-100 kg) постоје разлике у просечном животном дневном прирасту (110, 200, 280 g/дан; $p < 0,001$). Имунокастрирана група свиња била је за 18,8 kg тежа од групе која је некастрирана, што је последица већег просечног дневног прираста (+87 g/дан код имунокастрата) током трајања огледа. Поредићи упоредо прирасте мушких грла три аутохтоне расе свиња, у различитим периодима пораста, нису утврђене статистички значајне разлике између раса. Морфометријске карактеристике тестиса варирали су током различитих фаза постнаталног раста (0-20, 20-45, 45-100 kg), а са

порастом, расте и величина тестиса. Запремина левог и десног тестиса/епидидимиса имунокастрираних грла смањена је за 36,5-61,9% и 39,5-65,0%. Имунокастрација је довела и до редукције особина масе оба тестиса/епидидимиса (40,1-60,5% левог и 40,4-64,2% десног). Различите морфометријске дужине су значајно смањене за 19,3-30,5% на левом и 19,6-30,4% на десном тестису. У узорцима масног ткива имунокастрираних грла, ниво стероидног хормона андростенона је био испод нивоа детекције (0,24 µg/g течне масти) из чега се закључује да је примена имунокастрације имала 100% успешност. Садржај скатола у масном ткиву имунокастрираних грла се кретао од 0,01 до 0,13 ($\bar{x}=0,031\pm0,001$) µg/g. Низак ниво андростенона и скатола, као и регресија величине тестиса, указују да је имунокастрација у овом истраживању била ефикасна, тако да морфометријске мере на тестисима узете на линији клања, могу бити добар индикатор успешно спроведеног третмана имунокастрације. У односу на морфометријске мере масе тестиса, редукција акцесорних полних жлезда била је већа (78,9%; $p<0,05$), тако да се може рећи да је маса акцесорних полних жлезда поузданији показатељ за процену ефикасности имунокастрације. Поређењем три аутохтоне расе свиња утврђене су разлике у морфометријским карактеристикама полних жлезда. Између особина пораста и морфометријских карактеристика полних жлезда, као и између различитих морфометријских карактеристика постоји фенотипска повезаност. Узимањем једне од мера која је најједноставнија за спровођење у практичним условима, могао би се стећи објективан увид у остале мере на тестисима.

Литература. У дисертацији су на правилан начин цитиране 234 референце које у потпуности одговарају проблематици која је проучавана.

Прилози. Приказана су два прилога која се односе на просечну испољеност и варијабилност особина пораста три аутохтоне расе свиња у више узастопних мерења.

3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација Марије Гогих, дипл. инж. представља самосталан, оригиналан научни рад из области одгајивања и репродукције свиња. Истраживање је актуелно и значајно за науку и праксу, и у потпуности сагласно са одобреним планом и програмом за израду дисертације. Кандидаткиња је систематски проучила резултате истраживања других аутора, дефинисала предмет и програм испитивања, поставила циљеве, основне хипотезе, спровела експериментални део истраживања, прикупила податке, применила адекватне математичко – статистичке методе за анализу и тумачила добијене резултате.

Допринос ове дисертације огледа се у томе што је ово прво истраживање везано за истовремено испитивање особина пораста и морфометријских карактеристика полних жлезда три аутохтоне расе свиња у нашој земљи, као и утицаја имунокастрације на развој полних жлезда, пораст и могућности утврђивања ефикасности спроведене имунокастрације. Резултати истраживања су показали да током различитих периода постнаталног раста исте расе постоје варирања у интензитету пораста. Поређењем три аутохтоне расе свиња утврђене су разлике у морфометријским карактеристикама полних жлезда. Између различитих морфометријских карактеристика утврђена је фенотипска повезаност, тако да узимањем једне од мера која је најједноставнија за спровођење у практичним условима,

могао би се стећи објективан увид у остале мере на тестисима. Протокол вакцинације је прилагођен с обзиром да су анимални генетички ресурси у питању, а грла која су подвргнута имунокастрацији остварила су бољу стопу пораста у односу на некастрирана грла. Имунокастрација је довела до регресије тестикуларног ткива, а узимајући у обзир нивое андростенона и скатола, као и закључка да је имунокастрација у овом истраживању била ефикасна, морфометријске мере на тестисима узете на линији клања могу бити добар индикатор успешно спроведеног третмана имунокастрације. Редукција акцесорних полних жлезда у односу на тестисе била је већа, тако да се може рећи да је маса акцесорних полних жлезда поузданији показатељ за процену ефикасности третмана имунокастрације.

Имајући у виду напред наведено, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију Марије Гогих, дипл. инж., под насловом **„Особине пораста и развој полних жлезда мушких грла (некастрираних и имунокастрираних) аутохтоних раса свиња“** и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да усвоји позитивну оцену урађене докторске дисертације и тиме омогући кандидаткињи јавну одбрану.

Чланови Комисије:

1. др Радомир Савић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет
УНО: Одгајивање и репродукција домаћих и гајених животиња

2. др Чедомир Радовић, виши научни сарадник
Институт за сточарство, Београд – Земун
УНД: Свињарство

3. др Драган Радојковић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет
УНО: Опште сточарство и оплемењивање домаћих и гајених животиња

4. др Бранислав Станковић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет
УНО: Зоохигијена и здравствена заштита домаћих и гајених животиња

5. др Ненад Паруновић, виши научни сарадник
Институт за хигијену и технологију меса, Београд
УНД: Безбедност хране

Прилог:

Објављен рад Марије Гогих, дипл. инж., у научном часопису на SCI листи:

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. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 48, e20180286. Epub June 27, 2019. <https://dx.doi.org/10.1590/rbz4820180286> (IF 2019: 0,853)

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

Датум: 16.09.2020.

Након прегледа извештаја о провери оригиналности, достављеног од стране Универзитетске библиотеке, а на основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, који се примењује од 01.10.2018. године, ментори докторске дисертације кандидаткиње Марије Гогих, дипл. инж., под насловом: **„Особине пораста и развој полних жлезда мушких грла (некастрираних и имунокастрираних) аутохтоних раса свиња“**, доносе следећу

ОЦЕНУ

Извештај Универзитетске библиотеке о провери оригиналности докторске дисертације под насловом: **„Особине пораста и развој полних жлезда мушких грла (некастрираних и имунокастрираних) аутохтоних раса свиња“**, кандидаткиње **Марије Гогих**, дипл. инж., указује да је поменута дисертација оригинални научни рад кандидата, те да се, у складу с тим, прописани поступак за њену одбрану може наставити.

Ментор 1:

др Радомир Савић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет
УНО: Одгајивање и репродукција домаћих и гајених животиња

Ментор 2:

др Чедомир Радовић, виши научни сарадник
Институт за сточарство, Београд – Земун
УНД: Свињарство