

ЗАХТЕВ

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

Молимо да, сходно члану 47. став. 5. тачка 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12 и 172/13), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији:

Кандидат **РАДОМИР (Радивоје) САВИЋ**, студент докторских студија на студијском програму Пољопривредне науке, модул Зоотехника, пријавио је докторску дисертацију под називом: "Фенотипска и генетска варијабилност плодности нераста",

из научне области Зоотехника.

Универзитет је дана 06.12.2012. године, својим актом број 06-21038/22-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: "**ФЕНОТИПСКА И ГЕНЕТСКА ВАРИЈАБИЛНОСТ ПЛОДНОСТИ НЕРАСТА**".

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 24.12.2014. године, одлуком Факултета број 290/3-5.2., у саставу:

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

1. др Милица Петровић, редовни професор, Одгајивање и репродукција домаћих и гајених животиња, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
2. др Драган Радојковић, доцент, Опште сточарство и оплемењивање домаћих и гајених животиња, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
3. др Иван Радовић, ванредни професор, Сточарство, Универзитета у Новом Саду – Пољопривредни факултет,
4. др Бранислав Станковић, доцент, Зоохигијена и здравствена заштита домаћих и гајених животиња, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
5. др Чедомир Радовић, научни сарадник, Генетика и оплемењивање домаћих животиња, Институт за сточарство у Београду.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 25.02.2015. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 290/5-7.4.
Датум: 25.02.2015. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 38. Правилника о правилима академских студија другог и трећег степена, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 25.02.2015. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео **РАДОМИР САВИЋ**, дипл. инж. и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«ФЕНОТИПСКА И ГЕНЕТСКА ВАРИЈАБИЛНОСТ ПЛОДНОСТИ НЕРАСТА»**.

II Универзитет је дана 06.12.2012. године, својим актом број 06-21038/22-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у часопису међународног значаја:

Savic R., Petrovic M., Radojkovic D., Radovic C., Parunovic N. (2014): Variability of libido and properties of boar ejaculate. *Indian Journal of Animal Research (Indian J. Anim. Res.)*, 48 (5): 422-431.

<http://www.arccjournals.com/index.php/journals-arcc/issue/60>

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

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

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**
Датум: 08.01.2015.

**Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације
Радомира Савића, дипл. инж.**

Одлуком Наставно-научног већа Факултета од 24.12.2014. године (Одлука број 290/3-5.2.), именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације под насловом: "**ФЕНОТИПСКА И ГЕНЕТСКА ВАРИЈАБИЛНОСТ ПЛОДНОСТИ НЕРАСТА**", кандидата **Радомира Савића, дипл. инж.** а после прегледа завршене докторске дисертације, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација *Радомира Савића*, написана је на укупно 194 стране (проред 1,5) у оквиру којих је 46 табела и 2 графикона. Поред овога, она садржи 27 прилога приказаних у посебном поглављу по групама особина и примењеним моделима. У докторској дисертацији цитирано је 154 извора литературе.

Докторска дисертација садржи: Насловну страну на српском и енглеском језику; Информације о ментору и члановима комисије; Резиме на српском и енглеском језику; Садржај; Текст по поглављима; Литературу; Прилоге; Биографију и Изјаве. Текст дисертације садржи следећа поглавља: Увод (1 - 4. стр.), Преглед литературе (5 - 36. стр.), Материјал и методе истраживања (37 - 48. стр.), Резултати и дискусија (49 - 127. стр.) и Закључак (128 - 140. стр.). После текста по поглављима следе: Литература (141 - 155. стр.), Прилози (156 - 189. стр.), Биографија (190. стр.), Изјава о ауторству (191. стр.), Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације (192. стр.) и Изјава о коришћењу (193 - 194. стр.).

2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Увод – У овом поглављу истакнут је значај свињарства које у развијеним земљама има одлике индустрије уз високу специјализацију у погледу селекције и узгоја приплодног подмлатка с једне стране и производње товљеника са друге стране. Истакнути су резултати постигнути у стварању високопроизводних линија и хибрида свиња. У последњих 40 година примена вештачког осемењавања имала је значајан утицај на генетско унапређење у свињарству. Продуктивност савремених линија свиња је два пута већа у односу на период од пре педесет

година, што је резултат континуираног одгајивачко-селекцијског рада, примене метода молекуларне генетике и техничко-технолошког унапређења производње.

Успех у примени технологије вештачког осемењавања зависи од идентификације и селекције нераста чије су репродуктивне перформансе, процењене на основу либида, успешности осемењавања и квалитета сперме изнад просека. Управо је из тих разлога неопходно познавање и контрола квантитативних и квалитативних особина ејакулата нераста. Плодност нераста може се оценити на основу либида и особина ејакулата, успешности осемењавања, величине легла (плоткиња са којима су парени и кћерки) и периода коришћења у репродукцији.

Досадашња истраживања фенотипске и генетске варијабилности особина плодности нераста у свету и код нас су мање бројна, без обзира што је утицај нераста на репродуктивне показатеље запата велик.

На крају поглавља истакнут је циљ истраживања који је био: детерминација најважнијих фактора који утичу на просечну испољеност и варијабилност либида и особина ејакулата нераста; оцена генетских параметара (поновљивости) либида и особина ејакулата; утврђивање успешности осемењавања кроз просечну испољеност особина репродуктивне ефикасности (процентовања и прашења); оцена утицаја нераста на особине величине легла плоткиња са којима су парени и њихових кћерки.

2.1 Преглед литературе - Кандидат је у овом поглављу приказао резултате истраживања других аутора који су блиско везани за циљ и предмет његове дисертације и при томе је користио 154 извора литературе.

Доступни литературни извори су груписани и приказани у оквиру четири подпоглавља и то: 2.1.1 *Репродуктивне особине свиња*; 2.1.2 *Особине плодности нераста*; 2.1.3 *Репродуктивне особине крмача*; 2.1.4. *Унапређење особина плодности нераста* и више подпоглавља у оквиру њих.

Кандидат је посебну пажњу обратио на особине плодности нераста. Велики број потомака по нерасту у току године захтева перманентно праћење његове плодности и правовремено искључење животиња које су испод просека популације или запата. У овом подпоглављу приказани су резултати који се односе на развој репродуктивних органа, процес сперматогенезе и производњу сперме. Присуство полног нагона је један од важнијих критеријума при одабиру нераста. Испољавање либида под утицајем је не само генетских и хормоналних фактора, већ и парагенетских утицаја (социјално окружење, сезона, смештај, обученост нераста), тако да промене у либиду могу нам индиректно указати на могуће технолошке пропусте (лош микроклимат, товна кондиција, изложеност стресу, лоша обученост радника који манипулишу са животињама). Према различитим истраживањима, оцена либида се врши на основу трајања припреме за скок, трајања ерекције, периода од уласка у просторију са фантомом до почетка ејакулације, трајања ејакулације или укупног времена од уласка у просторију за узимање сперме до завршетка ејакулације.

Важан корак за унапређење запата су производња и употреба сперме нераста високог генетског потенцијала, доброг квалитета, са високом фертилном способношћу. Најважније квантитативне и квалитативне особине ејакулата су: волумен ејакулата, густина или концентрација сперме, покретљивост, проценат абнормалних сперматозоида, укупан број и број функционалних сперматозоида,

виталност сперматозоида и број произведених доза по ејакулату. Особине ејакулата нераста су ниско наследне, тако да је варијабилност ових особина у великој мери условљена различитим парагенетским факторима. Кандидат је анализирао и приказао резултате истраживања већег броја аутора који су испитивали утицај расе, старости нераста, интервала између два узимања сперме (два успешна скока) и сезоне на просечну испољеност и варијабилност особина ејакулата нераста. Вредности коефицијента херитабилитета у истраживањима више аутора су биле ниске (0,07 до 0,20), што указује да је варијабилност ових особина у највећој мери изазвана различитим факторима околине. Међутим, поједини истраживачи су утврдили средње до високе вредности коефицијента наследности (0,20 до 0,58) за особине ејакулата.

У трећем подпоглављу приказани су резултати већег броја аутора који су испитивали варијабилност репродуктивне ефикасности запата (процент повађања и проценат прашења), варијабилност репродуктивних особина крмача и назимица (узраст при пубертету, узраст при оплодњи првом прашењу, трајање репродукционог циклуса, трајање периода залучење-еструс и залучење-оплодња, особине величине легла).

2.2. Материјал и метод рада – Ово поглавље, кандидат је детаљно приказао кроз два подпоглавља и то: 2.2.1. *Материјал* и 2.2.2 *Методе статистичке обраде и развој модела*.

Истраживања су према постављеном циљу спроведена на једној фарми компаније "ИМЕС" у Падинској Скели у Републици Србији. Испитивањем је било обухваћено 7156 ејакулата од укупно 104 нераста три расе (шведски ландрас -ŠL; велики јоркшир -VJ и дурок -D) гајених од 2004. до 2012. године. Ејакулати су анализирани током четири годишње сезоне (зима, пролеће, лето, јесен). Испитиване су две генерације нераста (очеви и синови). Број анализираних ејакулата у генерацији очева био је 3205, а у генерацији синова 3033.

Фенотипска варијабилност либида и особина ејакулата испитивана је током репродуктивног искоришћавања нераста од 161 до 1080 дана узраста (старости) при скоку, при чему су формиране четири старосне класе и то: 161-365 дана (STAN=1), 366-540 дана (STAN=2), 541-720 дана (STAN=3) и 721-1080 дана (STAN=4).

Испитивање репродуктивне ефикасности нераста (процент повађања и проценат прашења) обухватало је сва осемењавања у наведеном периоду (33352 осемењавања). Репродуктивна способност нераста и величина легла анализирани су на 11513 легала плоткиња са којима су парени (прва три прашења). Такође, крмаче су подељене у четири класе с обзиром на трајање периода од залучења легла до оплодње (IZO) у првих 50 дана. Прву, другу, трећу и четврту класу крмача су чиниле оне које су имале трајање IZO по редоследу: ≤4 дана, 5 дана, 6 дана и од 7 до 50 дана.

У циљу поузданије оцене приплодне вредности нераста испитиване су особине плодности 1234 кћери (прва три прашења - 3063 прашења) нераста расе ŠL (20 очева) и 424 кћери (прва три прашења - 1098 прашења) нераста расе VJ (5 очева). Оне су биле чисте расе (ŠL и VJ) и дворасни мелези (VJ x ŠL).

При формирању подузорака постављени су следећи критеријуми: минималано 5 ејакулата по нерасту; минималано 50 осемењавања по нерасту током репродуктивног живота; интервал између два успешна скока од 3 до 21 дан;

нерасти су морали имати ејакулате у све четири годишње сезоне; минимално 10 кћери по оцу.

Подаци су анализирани применом General Linear Model (GLM) процедуре (10 модела) у статистичком пакету SAS 9.1.3 (SAS Inst. Inc., 2002-2003). Применом REML методе извршена је оцена компоненти варијансе између и унутар нераста за две генерације (очева и синова). Оцена коефицијената херитабилитета особина величине легала кћерки извршена је методом интра-класне корелације полусестара по оцу.

У моделе за оцену либида и особина ејакулата били су укључени: раса нераста, нерасти унутар расе, старост нераста, сезона узимања ејакулата и интервал између два скока (линеарни регресијски утицај). За оцену компоненти варијансе између и унутар нераста за особине либида, трајања ејакулације и особина ејакулата, коришћен је мешовити модел у који су били укључени: нераст (случајни утицај), сезона, година, раса, старост нераста при узимању ејакулата (линеарни регресијски утицај). Варијабилност особина величине легла плоткиња са којима су нерасти парени оцењена је применом модела у које су били укључени: генотип легла, старост нераста, година и сезона, прашење по реду, трајање периода залучење-оплодња (линеарни регресијски утицај). Варијабилност особина величине легла кћерки нераста-очева (ŠL и VJ) оцењена је применом модела у који су били укључени: отац, отац унутар расе, генотип легла кћери, сезона и година осемењавања, прашење по реду, узраст при првом фертилном припусту (линеарни регресијски утицај).

Рангирање нераста-очева легала и нераста-очева кћерки, повезаност директне и индиректне плодности нераста извршена је применом коефицијента корелације ранга (r_s).

2.3 Резултати и дискусија – Резултати и дискусија приказани су у оквиру четири поглавља и више подпоглавља. Табеларни приказ резултата је прегледан, текстуални део је јасан и концизан.

2.3.1 Варијабилност либида и особина ејакулата нераста -У овом поглављу приказани су резултати испитивања осам особина. Просечне вредности трајања припреме за скок (Т, мин), оцене либида (OL; оцене од 1 до 4), трајања ејакулације (Е, мин), волумена ејакулата (VOL, мл), густине (GUS; оцене од 1 до 3), оцене покретљивости нативне сперме (NAT; оцене од 1 до 5), оцене покретљивости разређене сперме (RAZ; оцене од 1 до 5) и броја произведених доза по ејакулату (BPD) биле су: 3,56; 2,44; 6,06; 231,80; 2,03; 3,98; 3,95 и 9,95.

Особине либида (Т, OL, Е) и ејакулата (VOL, GUS, NAT, RAZ, BPD) варираше под утицајем расе нераста (RN; $p < 0,001$ са изузетком GUS), сезоне (S; $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$ са изузетком BDP), старости нераста (STAN; $p < 0,05$; $p < 0,001$). Применом Модела 2, испитиване особине су варираше под утицајем: нераста унутар расе (RN(N); $p < 0,001$), сезоне (S; $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$ са изузетком BPD), старости нераста (STAN; $p < 0,001$ са изузетком Т и OL) и интервала између два скока (IUS; $p < 0,001$ са изузетком Т, OL, NAT, RAZ, BPD).

Током пролећа нерасти су испољили најбољи либидо (OL=2,48). Слично либиду, густина ејакулата била је најнижа током лета (2,00). Разлике су постојале и у интензитету кретања сперматозоида ејакулата, па је NAT и RAZ током лета био мањи за 0,02 ($p < 0,01$) и 0,03 ($p < 0,001$) у односу на јесен када су утврђене најбоље вредности особина покретљивости сперме у нативном (3,99) и у разређеном (3,96) стању.

Најкраћи Т (2,62 мин), односно најбољи либидо (OL=3,38) током периода коришћења у репродукцији испољио је нераст расе дурок (TBN=5081/17). Поређењем са нерастом великог јоркшира TBN =250/03 који је испољио најслабији сексуални нагон, нераст 5081/17 је имао краћи Т за 1,56 мин. Нераст ŠL (TBN =7556/47) код кога је ејакулација најкраће трајала имао је и најмањи VOL (167,37 мл). За разлику од њега, нераст VJ (TBN =250/03) који је испољио најслабији либидо, имао је VOL већи за 188 мл. Разлика између нераста са најбољим и најлошијим NAT и RAZ била је 0,81 и 0,98. Средња вредност оцене покретљивости разређене сперме (RAZ) нераста расе D је била већа за 0,04 ($p < 0,001$) и 0,02 ($p < 0,001$) од нераста расе ŠL и VJ. Разлике средњих вредности BPD између нераста расе D и ŠL (-0,59 доза) и између D и VJ (-0,58 доза) су статистички врло високо значајне.

Старост нераста (STAN) је објашњавала од 0,4% (GUS, NAT и RAZ) до 6,5% (E и VOL) укупне варијабилности наведених особина. Установљене разлике средњих вредности особине E између старосних група нераста су биле значајне на нивоу од $p < 0,001$. Најмањи BPD произведен је од ејакулата нераста узраста до годину дана (прва класа), при чему BPD расте у прве три класе (9,27; 10,12; 10,43 доза).

Оцењени коефицијенти поновљивости (R) за особине T, OL, E, VOL, GUS, NAT, RAZ и BPD износили су: 0,2491; 0,2013; 0,2472; 0,3511; 0,0875; 0,2363; 0,2074 и 0,0667. Оцењени коефицијенти поновљивости у генерацији очева за испитивање особине су били у интервалу од 0,0858 (BPD) до 0,3335 (NAT) и представљају горњу границу коефицијента херитабилитета. У генерацији синова оцењени коефицијенти поновљивости су били у интервалу од 0,0522 (BPD) до 0,3280 (VOL).

2.3.2 Репродуктивне особине назимица и крмача - Просечна вредност повађања (PPO,%) плоткиња парених са нерастима расе ŠL, VJ и D износила је 11,70% и варирала је од 4,82% до 28,04%. Процент прашења (PPR, %) просечно је износио 81,40% са варирањем од 63,55% до 90,00%. Просечне вредности процента повађања и процента прашења варирају између раса нераста (индивидуа), категорија плоткиња (назимица и крмача), старосних класа нераста и комбинација парења (у чистој раси и укрштање).

Просечна вредност повађања плоткиња парених са нерастима расе ŠL износила је 11,55% а варирала је у интервалу од 4,82 до 25,60%. Разлика између нераста са најмањим и највећим PPR била је 21,20%. Интервал варирања PPO плоткиња парених нерастима VJ био је од 6,74 до 28,04%, а нераст који је испољио најлошију репродуктивну ефикасност, имао је највећи PPO (28,04%) и најмањи PPR (63,55%). Процент повађања је најмање варирао код плоткиња парених са нерастима расе D (од 6,33 до 20,10%).

Статистички значајна разлика у PPO је установљена између нераста млађих од годину дана (STAN=1) и нераста у узрасту 12-18 месеци (STAN=2; 3,30%; $p = 0,0454$) и нераста узраста 18-24 месеца (STAN=3; 3,29%; $p = 0,0142$). Успешност осемењавања била је најбоља у узрасту нераста старијих од две године (STAN=4). Нерасту су у тој доби су имали највећи PPR (од 90,49% до 93,88%).

Просечне вредности PPO крмача по расама нераста, биле су: 11,24% (D), 12,28% (ŠL) и 14,35% (VJ). Мање просечне вредности PPO су утврђене код назимица и оне су по расама нераста биле: 7,14% (D), 8,37% (ŠL) и 8,62% (VJ).

Разлика у вредности повађања (PPO,%) између комбинација парења (у чистој раси и укрштање) унутар нераста расе VJ од 2,95% је била статистички високо значајна ($p=0,0083$). Број живорођене прасади (BŽP) варирао је унутар три расе нераста-оца легла (ŠL, VJ, D) у прва три прашења под утицајем редног броја прашења (RBL; $p<0,001$) и комбинације парења (KP; ŠL, VJ: $p<0,01$ и D: $p<0,001$), док је утицај интеракције године и сезоне (GxS) био статистички значајан ($p<0,05$) у леглима нераста ŠL и D. Број мртворођене прасади (BMP) варирао је под утицајем KP ($p<0,05$) и GxS ($p<0,001$) унутар расе нераста VJ. Број одгајене прасади (BOP) варирао је унутар расе нераста ŠL и VJ под утицајем GxS ($p<0,001$), а унутар расе D под утицајем KP ($p<0,001$), GxS ($p<0,01$) и старости нераста (STAN; $p<0,05$).

Просечан BŽP се повећавао од првог до трећег прашења (ŠL: од 9,62 до 11,01 прасади; VJ: од 9,17 до 10,49 прасади; D: од 8,85 до 10,42 прасади).

Највећи BŽP (10,60 прасади) био је у леглима крмача F_1 генотипа (VJxŠL) повратно парених са нерастима ŠL. Разлика између чисторасних легала ŠL и укрштених легала (75%ŠL и 25%VJ) била је 0,52 прасета ($p<0,01$). Повратно парење крмача F_1 генотипа (VJxŠL) са нерастом VJ имало је за резултат већи BŽP (10,05 прасади) у поређењу са чисторасним леглима (9,34 прасади) и укрштеним (VJxŠL; 9,84 прасади). Парење нераста расе D са плоткињама F_1 генотипа имало је за резултат већи BŽP за 1,70 прасади ($p<0,001$) у односу на чисторасна легла D.

Класа залучење-оплодња (KZO) после залучења првог легла утицала је на BŽP у другом прашењу крмача парених са нерастима расе ŠL и D ($p<0,05$), док је класа залучење-оплодња после залучења другог легла утицала на варирање BŽP у трећем прашењу крмача парених са нерастима VJ ($p<0,01$). Разлике у BŽP су постојале између комбинација парења (KP) у трећем прашењу крмача парених са нерастима ŠL ($p<0,05$) односно у другом и трећем прашењу крмача парених са нерастима расе D ($p<0,001$). Старост нераста – оца при парењу није утицала на BŽP и BMP осим на BOP ($p<0,01$) у другом леглу крмача парених са нерастима D.

2.3.3 Особине плодности кћерки - Број живорођене прасади у чисторасним леглима кћерки ŠL варирао је под утицајем очева ($p<0,001$) и старости кћери (RBL; $p<0,001$), док је BOP варирао само под утицајем RBL ($p<0,05$). Година и сезона нису утицали ($p>0,05$) на варирање особина величине легла (BŽP, BMP и BOP). Особине величине легла кћери нису зависиле од узраста при првом фертилном припусту ($p>0,05$).

Оцењени коефицијенти наследности за особине BŽP, BMP и BOP ($\hat{h}^2=0,1245$; 0,0251; 0,0312) указују на мали адитиван учинак гена и варијабилност која је пре свега условљена различитим детерминисаним и недетерминисаним спољашњим утицајима.

Од двадесет очева ŠL, девет очева (45%) је имало кћерке чији је BŽP у прва три прашења био већи од популацијског просека ($\mu=10,22$). Просечан BŽP варирао је између група полусестара од 9,05 до 11,67 прасади. Разлика LSM вредности између најбољег (Отац 8150/11) и најлошијег оца (Отац 4806/20) била је 2,62 живорођена прасета у леглима њихових кћерки ($p=0,0001$). Нераст број 7 (Отац 5291/24) је имао кћери које су у прва три прашења опрасиле просечно 11,46 живих прасади што је значајно већи BŽP у поређењу са кћерима 11 очева.

Укључењем комбинације парења у анализу легала (чистораних и укрштених) кћерки очева ŠL, особине ВŽР и ВМР варираше под утицајем очева ($p < 0,001$). Старост кћерки (RBL) утицала је на ВŽР ($p < 0,001$) и ВОР ($p < 0,01$), али не и на ВМР ($p > 0,05$). Година осемењавања кћери је утицала на варирање само ВМР ($p < 0,01$), а сезона је утицала на ВМР и ВОР ($p < 0,05$). Комбинација парења кћери није утицала на варирање особина величине легла ($p > 0,05$).

Очеви расе VJ утицали су на варирање ВŽР ($p < 0,001$) и ВОР ($p < 0,05$) кћери, али не и на ВМР ($p > 0,05$). Старост кћери, година и сезона осемењавања нису утицали ($p > 0,05$) на варирање ВŽР, ВМР и ВОР. Разлика између најбољег (RB=3) и најлошијег (RB=2) оца VJ у ВŽР била је чак 2,35 живорођене прасади ($p < 0,001$), а када је у питању ВОР разлика је била 1,06 залучене прасади ($p < 0,01$) у леглима њихових кћерки.

Испитивањем две плодне расе оца (ŠL и VJ), очеви унутар расе су утицали на варирање ВŽР ($p < 0,001$) и ВОР ($p < 0,01$) у леглима кћери, али нису утицали на ВМР ($p > 0,05$). Особине ВŽР ($p < 0,001$) и ВОР ($p < 0,05$) су варираше под утицајем редног броја легла кћери (RBL). Година осемењавања кћери је утицала на варирање ВМР ($p < 0,01$). Линерани регресијски утицај UFE ($b = 0,002^*$) указује на повећање ВМР са повећањем UFE (узрост при првом фертилном еструсу) кћери.

Од 25 очева плодних раса, тринаест очева (11 очева расе ŠL и 2 оца расе VJ) је имало кћерке чији је ВŽР у прва три прашења био већи од популацијског просека ($\mu = 10,12$). Разлика између најбољег (ŠL) и најлошијег (VJ) оца била је 2,98 живорођена прасета у леглима њихових кћери (11,69 према 8,71 прасе).

Старост кћери или RBL, утицала је на варирање ВŽР и ВОР ($p < 0,001$ и $p < 0,05$). Са повећањем старости кћери (од првог до трећег прашења) расте и ВŽР (од 9,53 до 10,86 прасади). Кћери првопраскиње оба генотипа (ŠL и VJ) су опрасиле мањи број живе прасади у односу на друго (-0,43 прасади; $p < 0,05$) и треће прашење (-1,33 прасета; $p < 0,001$). Просечна вредност ВŽР у другом прашењу је била за 0,90 прасади мања него у трећем прашењу и установљена разлика је статистички врло високо значајна ($p < 0,001$).

2.3.4 Оцена плодности нераста на основу величине легла крмача и кћерки - Утицај нераста (оца легла) на особину ВŽР у прва три прашења крмача унутар обе расе нераста, није био статистички значајан ($p > 0,05$). Очеви расе ŠL утицали су на варирање ВŽР у првом, другом и трећем прашењу кћерки са различитим нивом значајности (по RBL: $p < 0,001$; $p < 0,01$ и $p < 0,05$). Очеви расе VJ утицали су на варирање особина ВŽР у првом и трећем прашењу кћерки ($p < 0,01$ и $p < 0,05$).

Година осемењавања је утицала само на ВŽР у првом прашењу кћери очева расе VJ ($p < 0,05$). Број живорођене прасади у прва три прашења није варирао под утицајем сезоне у којој је обављено осемењавање крмача ($p > 0,05$). Комбинација парења (КР) је статистички значајно ($p < 0,05$) утицала на варирање ВŽР у првом и трећем леглу плоткиња парених нерастима ŠL. Комбинација парења је утицала на ВŽР у другом и трећем прашењу кћери очева расе VJ ($p < 0,001$ и $p < 0,05$). Број живорођене прасади у првом прашењу, код обе расе оца (ŠL и VJ), зависио је од узраста при првом фертилном еструсу (UFE; $p < 0,001$ и $p < 0,01$). Узрост при првом фертилном еструсу (UFE) утицао је на варирање ВŽР у првом прашењу кћери оба генотипа очева ($p < 0,001$ и $p < 0,05$).

Сви оцењени коефицијенти корелације ранга нису били статистички значајни ($p > 0,05$), што значи да између LSM вредности ВЖР очева легала и очева кћери не постоји корелативна повезаност.

2.4 Закључак - На основу добијених резултата кандидат је извео закључке које је приказао по групама испитиваних особина.

Особине либида (Т, ОЛ, Е) и ејакулата (VOL, GUS, NAT, RAZ, BPD) варираше под утицајем расе нераста (RN; $p < 0,001$ са изузетком GUS), сезоне (S; $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$ са изузетком BDP), старости нераста (STAN; $p < 0,05$; $p < 0,001$). Применом Модела 2, испитиване особине су варираше под утицајем: нераста унутар расе (RN(N); $p < 0,001$), сезоне (S; $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$ са изузетком BPD), старости нераста (STAN; $p < 0,001$ са изузетком Т и ОЛ) и интервала између два скока (IUS; $p < 0,001$ са изузетком Т, ОЛ, NAT, RAZ, BPD). Нерастима је у току јесени било потребно просечно 3,58 мин за скок, што је статистички значајно дуже од просечног припремног времена у току пролећа (+0,06 мин) и зиме (+0,05 мин). Ејакулација у току јесени је дуже трајала него у току пролећа (+0,06; $p < 0,01$) и зиме (+0,04 мин; $p < 0,05$).

Удео укупне варијабилности особина Т, ОЛ и VOL изазван нерастом је био 22,8%, 22,9% и 26,3%. Варијабилност осталих особина либида и ејакулата (Е, NAT и RAZ) је са 18,7%, 17,4% и 16,3% условљена утицајем нераста. Нерастима расе ŠL су имали најбоље оцењен либидо (OL=2,53) јер су имали краће припремно време за скок од нераста расе VJ и D (за 0,14 и 0,11 мин; $p < 0,001$). Нерастима VJ су током најдуже Е (6,12 мин) излучили највећи VOL (239,57 мл), али са најмањом GUS (2,02). Дурок нерастима су имали најмањи VOL (218,09 мл) са најбољим квалитативним показатељима (GUS=2,04; NAT=3,99; RAZ=3,97), али и најмањим BPD (9,56). Разлике средњих вредности оцене покретљивости нативне сперме (NAT) између нераста расе D и ŠL (+0,02) су значајне на нивоу од 0,1%, али нису статистички значајне разлике између D и VJ (+0,01; $p > 0,05$).

Са повећањем старости нераста продужавало се трајање ејакулације. Између најмлађе и најстарије класе старости нераста разлика у трајању ејакулације је била 0,50 мин. Волумен ејакулата испољио је постепени раст од 197,87 до 253,07 мл, док квалитативна својства ејакулата (GUS; NAT и RAZ) показују побољшање или релативно уједначен ниво испољености (2,04; 3,98-3,99 и 3,95-3,96) до узраста око две године (прве три класе), а касније се квалитет ејакулата смањује (>720 дана: 2,00; 3,97 и 3,94).

Оцењени коефицијенти поновљивости (R) за особине Т, ОЛ, Е, VOL, GUS, NAT, RAZ и BPD износили су: 0,2491; 0,2013; 0,2472; 0,3511; 0,0875; 0,2363; 0,2074 и 0,0667. Оцењени коефицијенти поновљивости у генерацији очева за испитивање особине су били у интервалу од 0,0858 (BPD) до 0,3335 (NAT) и представљају горњу границу коефицијента херитабилитета. У генерацији синова оцењени коефицијенти поновљивости су били у интервалу од 0,0522 (BPD) до 0,3280 (VOL).

Просечна вредност повађања плоткиња парених са нерастима расе ŠL, VJ и D износила је 11,70% и варираше од 4,82% до 28,04%. Процент прашења просечно је износио 81,40% са варирањем од 63,55% до 90,00%. Најслабију успешност осемењавања оствариле су плоткиње парене нерастима VJ (PPO=12,79% и PPR=79,66%). Најмањи PPO (10,79%) и највећи PPR (82,76%) оствариле су плоткиње парене нерастима D. Разлика у проценту повађања (PPO, %) и прашења

(PPR,%) плоткиња између нераста расе VJ и D са којима су парене, била је 2,00% ($p=0,0117$) односно 3,1% ($p=0,0051$). Разлика између нераста са најмањим и највећим PPR била је 21,20%. Разлика између нераста расе D са најмањим PPR (72,53%) у односу на нераста са највећим PPR (88,43%) била је 15,90%.

Највећи проценат повађања (13,43-14,47%) био је код плоткиња које су парене нерастима млађим од годину дана (STAN=1) без обзира на расу нераста. Просечна вредност PPR нераста четврте старосне групе (STAN 4) унутар свих раса (ŠL, VJ и D) била је статистички високо значајно већа ($p<0,0001$) од прве (STAN 1), друге (STAN 2) и треће старосне групе (STAN 3).

Најмања вредност повађања (PPO,%) је била код нераста расе D, без обзира да ли су парени са назимицама или крмачама. Највећа разлика између категорија плоткиња у PPO је била је унутар расе нераста VJ (5,73%; $p<0,0001$). Једино је разлика између назимица и крмача парених са нерастима расе дурок у PPR била статистички високо значајна (4,86%; $p=0,0021$). Унутар сва три генотипа нераста (ŠL; VJ; D) резултат чисторасног парења је био бољи (PPR= 85,19%; 82,49%; 91,36%) у односу на укрштање, а најизраженија разлика била је унутар раса нераста ŠL и D (8,40%; $p<0,0001$ и 9,55%; $p=0,0024$).

Број живорођене прасади (BŽP) варирао је унутар три расе нераста-оца легла (ŠL, VJ, D) у прва три прашења под утицајем редног броја прашења (RBL; $p<0,001$) и комбинације парења (KP; ŠL, VJ: $p<0,01$ и D: $p<0,001$), док је утицај интеракције године и сезоне (GxS) био статистички значајан ($p<0,05$) у леглима нераста ŠL и D. Највећи BŽP (10,60 прасади) био је у леглима крмача F₁ генотипа (VJxŠL) повратно парених са нерастима ŠL. Разлика између чисторасних легала ŠL и укрштених легала (75%ŠL и 25%VJ) била је 0,52 прасета ($p<0,01$). Повратно парење крмача F₁ генотипа (VJxŠL) са нерастом VJ имало је за резултат већи BŽP (10,05 прасади) у поређењу са чисторасним леглима (9,34 прасади) и укрштеним (VJxŠL; 9,84 прасади). Парење нераста расе D са плоткињама F₁ генотипа имало је за резултат већи BŽP за 1,70 прасади ($p<0,001$) у односу на чисторасна легла D.

Класа залучење-оплодња (KZO) после залучења првог легла утицала је на BŽP у другом прашењу крмача парених са нерастима расе ŠL и D ($p<0,05$), док је класа залучење-оплодња после залучења другог легла утицала на варирање BŽP у трећем прашењу крмача парених са нерастима VJ ($p<0,01$). Највећи BŽP у другом прашењу био је у леглима крмача оплођених спермом нераста расе ŠL петог дана по залучењу првог легла (KZO=2; 10,48 прасади). Крмаче успешно осемењење шестог дана после залучења првог легла (KZO=3) опрасиле су за 1,00 односно 1,26 живе прасади мање од крмача успешно осемењених четвртог (KZO=1) односно петог (KZO=2) дана после залучења легла. Унутар расе нераста VJ у леглима крмача осемењених четвртог дана по залучењу другог легла (KZO=1) установљен је највећи просечан BŽP у трећем прашењу (11,32 прасади). Најмањи BŽP у трећем прашењу (9,68 прасади) био је у леглима плоткиња осемењених шестог дана по залучењу претходног легла (KZO=3). Иста тенденција је утврђена код обе расе нераста-оца легла (ŠL и VJ).

Број живорођене прасади у чисторасним леглима кћерки ŠL варирао је под утицајем очеве ($p<0,001$) и старости кћери (RBL; $p<0,001$), док је BOP варирао само под утицајем RBL ($p<0,05$). Година и сезона нису утицали ($p>0,05$) на варирање особина величине легла (BŽP, BMP и BOP). Оцењени коефицијенти наследности за

особине ВЖР, ВМР и ВОР ($\hat{h}^2=0,1245; 0,0251; 0,0312$) указују на мали адитиван учинак гена и варијабилност која је пре свега условљена различитим детерминисаним и недетерминисаним спољашњим утицајима.

Од двадесет очева ŠL, девет очева (45%) је имало кћерке чији је ВЖР у прва три прашења био већи од популацијског просека ($\mu=10,22$). Просечан ВЖР варирао је између група полусестара од 9,05 до 11,67 прасади. Разлика LSM вредности између најбољег (Отац 8150/11) и најлошијег оца (Отац 4806/20) била је 2,62 живорођена прасета у леглима њихових кћерки ($p=0,0001$). Очеви расе VJ утицали су на варирање ВЖР ($p<0,001$) и ВОР ($p<0,05$) кћери, али не и на ВМР ($p>0,05$). Испитивањем две плодне расе оца (ŠL и VJ), очеви унутар расе су утицали на варирање ВЖР ($p<0,001$) и ВОР ($p<0,01$) у леглима кћери, али нису утицали на ВМР ($p>0,05$). Од 25 очева плодних раса, тринаест очева (11 очева расе ŠL и 2 оца расе VJ) је имало кћерке чији је ВЖР у прва три прашења био већи од популацијског просека.

Утицај нераста (оца легла) на особину ВЖР у прва три прашења крмача унутар обе расе нераста, није био статистички значајан ($p>0,05$). Очеви расе ŠL утицали су на варирање ВЖР у првом, другом и трећем прашењу кћерки са различитим нивом значајности (по RBL: $p<0,001$; $p<0,01$ и $p<0,05$). Очеви расе VJ утицали су на варирање особина ВЖР у првом и трећем прашењу кћерки ($p<0,01$ и $p<0,05$).

Оцењени коефицијенти корелације ранга за нерасте расе ŠL (прво, друго и треће прашење) су износили: 0,2569; -0,1312 и 0,0986. За нерасте расе VJ оцењени коефицијенти корелације ранга су износили: -0,5357; 0,0286 и -0,6000. Сви оцењени коефицијенти ранга нису били статистички значајни ($p>0,05$), што значи да између LSM вредности ВЖР очева легала и очева кћери не постоји корелативна повезаност.

2.5 Литература – У дисертацији је цитирано 154 референци. Цитиране референце одговарају проучаваној проблематици.

2.6 Прилози –У укупно 27 прилога приказани су резултати статистичке обраде података односно анализе варијанси. Прилози су груписани по групама испитиваних особина, коришћеним моделима, факторима укљученим у моделе.

3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација Радомира Савића представља самостални научни рад у области одгајивања, репродукције и селекције свиња. Тема докторске дисертације је актуелна и значајна за науку и праксу јер је кандидат испитивао фенотипску и генетску варијабилност либида, особина ејакулата, репродуктивне ефикасности нераста, особина плодности крмача и кћери. Он је испитивао три расе нераста (шведски ландрас, велики јоркшир и дурок) који се најчешће користе у одгајивачким програмима за гајење у чистој раси и укрштање. Кандидат је систематски проучио резултате истраживања других аутора, дефинисао предмет и програм испитивања, поставио циљ, основне хипотезе, спровео истраживања, прикупио податке, применио адекватне математичко – статистичке методе за анализу и оценио добијене резултате.

Кандидат је користио више различитих модела линеарних метода како би детерминисао факторе који утичу на варијабилност особина плодности нераста,

крмача, кћери и синова. Резултати истраживања су показали да раса и нерасти унутар расе утичу на варирање либида и особина ејакулата. Такође, особине ејакулата и либидо су условљени генетским чиниоцима односно то су ниско до средње наследне особине. Оцењени коефицијенти поновљивости који представљају горњу границу херитабилитета показују да се испитиване особине могу побољшати применом селекције. Утврђене су мање варијансе између нераста, за све особине у генерацији синова које нису резултат строже селекције.

Репродуктивна ефикасност нераста се мора континуирано оцењивати како би се правовремено излучили приплодњаци са високим процентом повађања односно мањом вредношћу прашења. Разлике у успешности осемењавања (вредност прашења) између нераста су биле до 22%. Резултати испитивања су показали да су нерасти-очеви утицали на варирање величине легла кћери и да разлика између најбољег и најлошијег оца исте расе може бити већа од 2 прасета у леглу. Примена вештачког осемењавања захтева брзу и тачну оцену приплодне вредности нераста на основу особина ејакулата, либида, успешности осемењавања и величине легла крмача и кћери.

Истраживања у овој докторској дисертацији су урађена у сагласности са планом и програмом који је предложен у Пријави.

На основу свега изнетог, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију **Радомира Савића, дипл. инж.** под насловом: **"ФЕНОТИПСКА И ГЕНЕТСКА ВАРИЈАБИЛНОСТ ПЛОДНОСТИ НЕРАСТА"** и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену и омогући кандидату јавну одбрану.

Чланови Комисије:

Др Милица Петровић, редовни професор
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет
УНО: Одгајивање и репродукција домаћих и гајених животиња

Др Драган Радојковић, доцент
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет
УНО: Опше сточарство и оплемењивање домаћих и гајених животиња

Др Иван Радовић, ванредни професор
Универзитет у Новом Саду - Пољопривредни факултет
УНО: Сточарство

Др Бранислав Станковић, доцент
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет
УНО: Зоохигијена и здравствена заштита домаћих и гајених животиња

Др Чедомир Радовић, научни сарадник
Институт за сточарство, Београд – Земун
УНО: Генетика и оплемењивање домаћих животиња

Прилог:

1. **Savic R.**, Petrovic M., Radojkovic D., Radovic C., Parunovic N. (2014):
Variability of libido and properties of boar ejaculate. *Indian Journal of Animal Research (Indian J. Anim. Res.)*, 48 (5): 422-431.
<http://www.arccjournals.com/index.php/journals-arcc/issue/60>