



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД

НЕНАД (МИЛОСАВ) КАТАНИЋ

ПОВЕЗАНОСТ ОСОБИНА ИЗ  
ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА СА  
ВЕЛИЧИНОМ ЛЕГЛА КОД КРМАЧА

- ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА -

Ментор:

**Проф. др Иван Радовић**

Кандидат:

**мр Ненад Катанић**

Нови Сад, 2016. године



UNIVERSITY OF NOVI SAD  
FACULTY OF AGRICULTURE

NENAD (MILOSAV) KATANIĆ

THE RELATIONSHIP BETWEEN  
CHARACTERISTICS OF THE  
PERFORMANCE TEST GILTS WITH  
LITTER SIZE IN THE FIRST AND  
OTHER PARITIES IN SOWS

- DOCTORAL THESIS -

Menthor:

**PhD. Ivan Radović**

Candidate:

**MSc. Nenad Katanić**



*Универзитет у Новом Саду,  
Пољопривредни Факултет, Нови Сад  
Департман за сточарство*

---



**МЕНТОР:**

---

Проф. др Иван Радовић, ванредни професор

Универзитет у Новом Саду - Пољопривредни факултет Нови Сад

**ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:**

---

Проф. др Снежана Тривуновић, ванредни професор

Универзитет у Новом Саду - Пољопривредни факултет Нови Сад

---

Проф. др Драган Радојковић, ванредни професор

Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет Земун - Београд

Датум одбране докторске дисертације: \_\_ . \_\_ . 2016. године.

---

Нови Сад, 2016. године



## ЗАХВАЛНОСТ

*Ова докторска дисертација је настала као синтеза истраживања на пољу побољшања репродуктивних особина свиња и могућности употребе савремених техника обраде прикупљених података о генетском потенцијалу животиња кроз менаџмент који подразумева одговарајући ниво знања и вештине како би се добијени резултати максимално искористили и применили.*

*Неизмерну захвалност дугујем свом ментору проф. др Ивану Радовићу, као и члановима комисије, проф. др Снежани Тривуновић и проф. др Драгану Радојковићу на несебичној помоћи и подршци у дефинисању и реализацији ове дисертације, као и на саветима током свих година.*

*Захваљујем се свим запосленима у Департману за сточарство Пољопривредног факултета у Новом Саду и фармама у Бечеју који су марљиво прикупљали селекцијске податке, осталим колегама и пријатељима који су, свако на свој начин, помогли у реализацију овог истраживања.*

*На крају захваљујем се својим родитељима на пруженом разумевању и искреној подршци кроз све године мог школовања и рада.*

**Аутор**



---

## Повезаност особина из перформанс теста назимица са величином легла крмача

### Резиме

Испитивање повезаности особина из перформанс теста назимица са величином легла крмача, обављено је на седам генотипова животиња (*чистих раса: дански ландрас, холандски ландрас, немачки ландрас, шведски ландрас и велики јоркшир и програмских мелеза: мелеза чија је мајка ландрас и мелеза чија је мајка велики јоркшир*).

Фенотипска повезаност особина из перформанс теста (*ектеријер, маса на крају теста, старост на крају теста, дневни прираст у тесту, дебљина сланине у слабинском делу, дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а, број легла, приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом и проценат меса у трупу*) и два основна репродуктивна параметра (*број живорођене прасади и број залучене прасади*), статистички је анализирана софтверским пакетом „Статистика 13“ и „SPSS верзија 23“. Испитано је постојање/непостојање утицаја сваке појединачне особине из перформанс теста на репродуктивне особине

Није утврђена општа повезаност свих особина перформанс теста и репродуктивних особина

Анализиране особине показале су велику зависност од генотипа испитиваних животиња.



---

## The relationship between characteristics of the performance test gilts with litter size in the first and other parities in sows

### Abstract

Correlation characteristics of performance test gilts with a litter size of sows was examined on seven genotypes of animals (*pure breeds: Danish Landrace, Dutch Landrace, German Landrace, Swedish Landrace and Great Yorkshire Crossbred and halfbreeds: caste whose mother is Landrace and caste whose mother Great Yorkshire*). Phenotypic correlation between performance of the test (*exterior appearance, the mass at the end of the test, the age at the end of the test, the test daily gain, backfat thickness loins, backfat thickness in the lumbar, depth of meat in the loin, the number of litter gilts, selection index and the percentage of meat in carcass*) and two basic reproductive parameters (*number of piglets born alive and number of weaned piglets*), statistically analyzed by software package "Statistics 13" and "SPSS version 23". Tested the existence / absence of the influence of each one features of performance test on reproductivity.

There was no overall correlations between of all characteristics of performance test and reproductive traits.

The analyzed traits showed a large dependence on the of genotype tested animals.



Универзитет у Новом Саду,  
Пољопривредни Факултет, Нови Сад  
Департман за сточарство



---

Редни број (РБР):

Идентификациони број( ИБР):

Тип документације (ТД):

Тип записа (ТЗ): Монографска документација

Врста рада (ВР): Текстуални штампани материјал

Аутор (АУ): Докторска дисертација

Ментор (МН): мр Ненад М. Катанић  
др Иван Радовић, ванредни професор

Наслов рада (НР) **Повезаност особина из перформанс теста назимица са величином легла код крмача**

Језик публикације (ЈП): Српски језик

Језик извода (ЈИ): Српски / Енглески

Земља публикавања (ЗП): Република Србија

Уже географско подручје (УГП): АП Војводина

Година (ГО): 2016

Издавач (ИЗ): Ауторски репринт

Место и адреса (МА) Пољопривредни факултет Нови Сад,  
Департмент за сточарство,  
Трг Доситеја Обарадовића бр.8,  
21000 Нови Сад

Физички опис рада (ФО): 8 поглавља / 132 страница / 0 слике  
/21 графикана / 69 табела / 0 шеме /?  
референци / 1 Биографија

Научна област (НО): Сточарство

Научна дисциплина (НД): Селекција домаћих животиња

---



Универзитет у Новом Саду,  
Пољопривредни Факултет, Нови Сад  
Департман за сточарство



---

Предметна одредница / Кључне речи	репродуктивне особине, перформанс тест, величина легла, назимица, крмача, екстеријер, старост, маса, дневни прираст, дебљина сланине, дубина МЛД-а, проценат меса, живорђена прасад, просечно живо, залучена прасад и просечно залучено
(ПО):	
УДК:	
Чува се (ЧУ):	Библиотека Пољопривредног факултета у Новом Саду
Важна напомена (ВН):	Нема
Извод (ИЗ):	
Датум прихватања теме од стране НН већа (ДП):	30.05.2014. године
Датум одбране (ДО):	
Чланови комисије (КО):	<b>др Иван Радовић</b> , ванредни професор, Пољопривредни факултет, Нови Сад <b>др Снежана Тривуновић</b> , ванредни професор, Пољопривредни факултет, Нови Сад <b>др Драган Радојковић</b> , ванредни професор, Пољопривредни факултет, Земун – Нови Сад

---





University of Novi Sad,

Faculty of Agriculture

Department of Animal Science



Accession number (ANO):

Identification number (INO):

Document type (DT):

Monograph documents

Type of record (TR):

Textual printed material

Contents code (CC):

PhD thesis

Author (AU):

Nenad M. Katanić, MSc

Mentor (MN):

Ivan Radović, PhD, associate professor

Title (TI):

**The relationship between characteristics of the performance test gilts with litter size in the first and other parities in sows**

Language of text (LT):

Serbian

Language of abstract (LA):

Serbian / English

Country of publication (CP):

Republic of Serbia

Locality of publication (LP):

AP Vojvodina

Publication year (PY):

2016

Publisher (PU):

Author's reprint

Publication place (PP):

Faculty of Agriculture, Novi Sad  
Department of animal sciences, Trg  
Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad

Physical description (PD):

8 chapters / 132 pages / 0 pictures / 21  
graphs / 69 tables / 0 scheme / 0  
references / 1 Biography

Scientific field (SF):

Domestic Animal Selection

Scientific discipline (SD):

Animal feed/ nutrition:



*University of Novi Sad,*

*Faculty of Agriculture*

*Department of Animal Science*



---

Subject / Key words (SKW):	reproductive traits, performance test, litter size, gilts, sows, exterior, age, weight, daily gain, fat thickness, depth of meat in the loin, percentage of meat, živordena piglets, average live, weaned piglets and average weaning
UDC:	
Holding data (HD):	Faculty of Agriculture library, Novi Sad
Note (N):	None
Abstract (AB):	
Accepted by Scientific Board on (ABS):	
Defended (DE):	
Thesis defend board (DB):	<b>Ivan Radović</b> , PhD, Associate professor, Faculty of Agriculture, Novi Sad, University of Novi Sad <b>Snezana Trivunovic</b> PhD Associate professor, Faculty of Agriculture, Novi Sad, University of Novi Sad <b>Dragan Radojkovic</b> PhD Associate professor, Faculty of Agriculture Zemun - Belgrade, University of Belgrade

## САДРЖАЈ:

<b>1. УВОД</b> .....	1
<b>2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ</b> .....	4
<b>2.1 Перформанс тест назимица</b> .....	4
<b>2.2 Величина легла код крмача</b> .....	6
<b>2.3 Утицај прираста код назимица на репродуктивне способности крмача</b> .....	9
<b>2.4 Утицај дебљине сланине и дубине МЛД-а код назимича на репродуктивне способности крмача</b> .....	10
<b>2.5 Утицај старости код назимица на репродуктивне способности крмача</b> .....	11
<b>2.6 Просечан дневни прираст, телесна маса и старост назимица при првом еструсу</b> .....	12
<b>2.7 Повезаност екстеријерних карактеристика назимица са величином легла крмача</b> .....	14
2.7.1 Повезаност мамарног комплекса као екстеријерне карактеристике назимица са величином легла крмача.....	16
<b>2.8 Утицај паритета код назимица на величину легла код крмача</b> .....	17
<b>2.9 Искључивање назимица из репродукције</b> .....	19
<b>3. РАДНА ХИПОТЕЗА, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА</b> .....	20
<b>3.1 Радна хипотеза</b> .....	20
<b>3.2 Циљ истраживања</b> .....	20
<b>3.3 Задачи истраживања</b> .....	21
<b>4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА</b> .....	22
<b>4.1 Материјал</b> .....	22
<b>4.2 Коришћене статистичке методе</b> .....	23
4.2.1 Резидуална средина квадрата.....	25
4.2.2 Малосов критеријум.....	25
4.2.3 PRESS критеријум.....	26
4.2.4 Коефицијент детерминације.....	28
4.2.5 Метод избора варијабли на основу емпиријских t - мерила.....	29
<b>5. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА</b> .....	31
<b>5.1 Дескриптивна статистика особина из перформанс теста назимица свих раса</b> .....	31

---

<b>5.2</b>	<b>Тестирање на нормалност расподеле колмогоров-смирнов и шхапиро-вилк тестови.....</b>	<b>32</b>
<b>5.3</b>	<b>Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа.....</b>	<b>34</b>
5.3.1	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“.....	35
5.3.2	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“.....	39
<b>5.4</b>	<b>Упоредне прости линеарне праволинијске регресије зависности варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ од утицаја независне варијабле дубина сланине.....</b>	<b>42</b>
<b>5.5</b>	<b>Дескриптивна статистика особина из перформанс теста назимица чисте расе дански ландрас.....</b>	<b>44</b>
<b>5.6</b>	<b>Тестирање нормалности расподеле Колмогоров-Смирнов и Шапиро-Вилк тестови.....</b>	<b>45</b>
<b>5.7</b>	<b>Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа чисте расе дански ландрас.....</b>	<b>47</b>
5.7.1	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“.....	47
5.7.2	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“.....	49
<b>5.8</b>	<b>Упоредне прости линеарне праволинијске регресије зависности варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ од утицаја независних варијабли.....</b>	<b>52</b>
<b>5.9</b>	<b>Дескриптивна статистика особина из перформанс теста назимица чисте расе холандски ландрас.....</b>	<b>53</b>
<b>5.10</b>	<b>Тестирање нормалности расподеле Колмогоров-Смирнов и Шапиро-Вилк тестови.....</b>	<b>54</b>
<b>5.11</b>	<b>Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа чисте расе холандски ландрас.....</b>	<b>56</b>
5.11.1	„Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“.....	56
5.11.2	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“.....	58
<b>5.12</b>	<b>Упоредне прости линеарне праволинијске регресије зависности варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ од утицаја независне варијабле број легла.....</b>	<b>60</b>
<b>5.13</b>	<b>Дескриптивна статистика особина из перформанс теста назимица чисте расе немачки ландрас.....</b>	<b>62</b>
<b>5.14</b>	<b>Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа чисте расе немачки ландрас.....</b>	<b>63</b>

---

---

5.14.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“ .....	63
5.14.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“ .....	63
<b>5.15 Упоредне прете линеарне праволинијске регресије зависности варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ од утицаја независних варијабли.....</b>	<b>66</b>
<b>5.16 Дескриптивна статистика особина из перформанс теста назимица чисте расе шведски ландрас .....</b>	<b>67</b>
<b>5.17 Тестирање нормалности расподеле Колмогоров-Смирнов и Шапиро-Вилк тестови .....</b>	<b>68</b>
<b>5.18 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа чисте расе шведски ландрас.....</b>	<b>69</b>
5.18.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“ .....	69
5.18.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“ .....	71
<b>5.19 Упоредне прете линеарне праволинијске регресије зависности варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ од утицаја независне варијабле дебљина сланине у леђном делу.....</b>	<b>74</b>
<b>5.20 Дескриптивна статистика особина из перформанс теста назимица чисте расе велики јоркшир .....</b>	<b>76</b>
<b>5.21 Тестирање нормалности расподеле Колмогоров-Смирнов и Шапиро-Вилк тестови .....</b>	<b>77</b>
<b>5.22 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа чисте расе велики јоркшир .....</b>	<b>79</b>
5.22.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“ .....	79
5.22.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“ .....	81
<b>5.23 Упоредне прете линеарне праволинијске регресије зависности варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ од утицаја независних варијабли.....</b>	<b>83</b>
<b>5.24 Дескриптивна статистика особина из перформанс теста назимица за програмске мелезе чија је мајка ландрас.....</b>	<b>84</b>
<b>5.25 Тестирање нормалности расподеле Колмогоров-Смирнов и Шапиро-Вилк тестови .....</b>	<b>85</b>
<b>5.26 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за програмске мелезе чија је мајка ландрас .....</b>	<b>87</b>

---

5.26.1	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“ .....	87
5.26.2	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“ .....	89
5.27	Упоредне просте линеарне праволинијске регресије зависности варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ од утицаја независних варијабли дубина млд-а и броја легла .....	92
5.28	Дескриптивна статистика особина из перформанс теста назимица за програмске мелезе чија је мајка велики јоркшир .....	94
5.29	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за програмске мелезе чија је мајка велики јоркшир .....	95
5.29.1	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“ .....	95
5.29.2	Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“ .....	98
5.30	Упоредне просте линеарне праволинијске регресије зависности варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ од утицаја независних варијабли.....	98
5.31	Преглед статистички значајних особина из перформанс теста назимица у односу на број живорођене и залучене прасади код крмача за укупан узорак тестираних животиња.....	99
5.32	Преглед особина из перформанс теста назимица и њихов утицај на број живорођене прасади код крмача на укупном узорку тестираних животиња .....	100
5.33	Преглед особина из перформанс теста назимица и њихов утицај на број залучене прасади код крмача на укупном узорку тестираних животиња .....	101
6.	ДИСКУСИЈА.....	102
6.1	Оцена екстеријера назимица .....	103
6.2	Маса назимица на крају теста .....	103
6.3	Старост назимица на крају теста .....	104
6.4	Дневни прираст назимица у тесту .....	106
6.5	Дебљина сланине назимица у леђном и слабинском делу .....	108
6.6	Дубина МЛД-а назимица.....	110
6.7	Број легла крмача.....	110
6.8	Селекцијски индекс назимица .....	111
6.9	Процент меса у трупу назимица.....	112
7.	ЗАКЉУЧЦИ .....	114

<b>8. ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>119</b>
<b>ПРИЛОГ 1.....</b>	<b>134</b>
<b>БИОГРАФИЈА .....</b>	<b>134</b>

**СКРАЋЕНИЦЕ**

1. тзв. - такозваном
2. екст. – екстеријер
3.  $\bar{x}$  - аритметичка средина
4.  $S_x$  – стандардна грешка аритметичке средине
5. SD - стандардна девијација
6. МЛД – дубина леђног мишића
7. Df – степен слободе
8. t – тест
9. BLUP – (*Best linear unbiased prediction*) тест за оцену приплодне вредности
10. SI – селекцијски индекс
11. ИОК - интервал од одбића до концепције
12. ДЛС1 - дебљина сланине у слабинском делу
13. ДЛС2 - дебљина сланине у леђном делу
14. ДЛ – дански ландрас
15. ХЛ – холандски ландрас
16. ШЛ – шведски ландрас
17. НЛ –немачки ландрас
18. ВЈ – велики јоркшир
19. Ф1 – мелез
20. ХПЛ - хипер пролиферних
21. Sig. – значајност



- 22. R - коефицијент вишеструке корелације
- 23. R<sup>2</sup> - коефицијент одлучивања
- 24. в.о - вештачко осемењавање
- 25. SI – приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом
- 26. con. – константна вредност

## 1. УВОД

Производња свињског меса заузима изузетно важно место у светском сточарству, како у погледу обима производње, тако и у погледу економских ефеката који се у овој грани остварују. Потреба за што профитабилнијом производњом, захтевала је комплексан приступ свим сегментима производње, са циљем минимализације трошкова ради веће конкурентности са једне стране, уз што већу интензивност, без нарушавања квалитативних особености и са што бољим пласманом са друге стране. Постизање поменутих циљева може бити остварено уз адекватно фокусирање на проблематику: исхране, генетике и репродукције, здравствене заштите и безбедности, смештајних услова и аутоматизације процеса. Здравствена заштита и безбедност животиња и људи не треба да буде доведена у питање. Такође треба напоменути да је управо начин реализације програма здравствене заштите свиња у Србији једна од кочница развоја ове гране, која је утицала на сужење потенцијалног тржишта. Са аспекта исхране, од произвођача се очекује да немају само добро избалансиране и адекватне смеше, него и да адекватним припремањем постигну оптималну смешу са минималном ценом коштања, уз аутоматизацију процеса исхране. Уколико се све поменуто реализује, боља репродуктивна ефикасност и добар генетски потенцијал економски важних особина, су следеће карике које имају кључну улогу у остваривању високих производних резултата. Не треба ни у ком случају потценити или маргинализовати било који од поменутих фактора јер само у заједничком садејству имају ефекат.

Посебан акценат се ставља на производњу приплодног материјала, пре свега назимица, које ће се након одговарајуће селекције и одабира укључити у репродукцију, са претпоставком да ће имати што дужи репродуктивни век. Важност овог питања се огледа у чињеници да довољно дуг репродуктивни век једне назимице односно крмаче, уз постизање максималних репродуктивних перформанси има веома битан удео у трошковима њене куповине и одгоја.

Дуг репродуктивни век није увек оптималан, јер након осмог паритета може се поставити питање економичности произведеног прасета. Поменуто се

може тумачити као пожељна крајност, много непожељнији је кратак век употребе са мало паритета, услед чега се увећава ремонт, а самим тим и цена ремонта запата. Велики број особина као што су: узраст при првом пубертетском еструсу, узраст при првој оплодњи или прашењу, период залучења - оплодња, величина легла, маса легла и трајање искоришћавања, доприносе укупној репродуктивној способности крмача. На овај начин се малим процентом ремонта поред смањења трошкова постиже и низак проценат првопраскиња, више товљеника по крмачи, мањи проценат назимица у запату, више потребног простора за крмаче у репродукцији и мање проблема у току периода гестације. За процену приплодне вредности свиња данас се најчешће примењује мешовити модел „*Best linear unbiased prediction*“ (*BLUP*). То је статистичко математичка метода која се сматра најбољом и најобјективнијом за процену одгајивачких вредности. *BLUP* представља начин непристрасне процене случајних утицаја у тзв. мешовитом моделу (*енгл. Mixed model*) у ком се истовремено процењују и случајни и фиксни утицаји, који имају ефекат на варијабилност посматране особине. За примену је неопходно постојање одговарајуће софтверске подршке и континуирано прикупљање и ажурирање података. Приплодна вредност за особине плодности, на мало једноставнији начин, се процењује применом селекцијских индекса, што је случај и у нашој земљи Селекцијски индекс (*SI*) као поступак за рангирање потенцијалних родитеља заснива се на истовременој селекцији више особина укључених у индекс. На овај начин се збирна одгајивачка вредност за више особина изводи из агрегатног генотипа у релативну вредност исказану једном цифром. Назимице са *SI* преко 100 су боље од просека групе у погледу особина обухваћених агрегатним генотипом. Применом перформанс теста код назимица и могућности да се релативно лако, једноставно и прецизно измере производне особине, прираст, конверзија хране и одређене референтне тачке на трупу живе животиње ултразвучним мерењем, а у циљу прецизног предвиђања телесног састава трупа, могуће је у великој мери обезбедити ефикасно спровођење програма генетског унапређења.

Укрштање у одгоју високо производних грла ради се плански, са циљем да се код потомака изазове повећање животне снаге (*хетерозиса*) која се огледа у бољим производним резултатима. Ефекат хетерозиса се рефлектује кроз

побољшање особина чија је варијабилност изазвана не адитивним ефектом гена, па тако постоје различити типови хетерозиса: хетерозис оца, мајке и индивидуе. Захваљујући појави хетерозиса могуће је добити потомство које има боље адаптивне способности на спољне утицаје. Треба истаћи да се код особина са ниским херитабилношћу показује велик ефекат хетерозиса, а код особина са високом херитабилношћу хетерозис показује мали ефекат или потпуно изостаје. Стога је, од суштинске важности поуздана процена херитабилности и генетске корелације производних и репродуктивних особина у предвиђању вредности приплодне назимице. Укључивањем назимица у перформанс тест, добијамо прву непосредну информацију која се односи на процену квалитета будућег женског приплодног материјала. Веома је важно да се у овој фази могу доносити одређене одлуке по питању сваког грла, а везане су за њихову каснију репродуктивну ефикасност.

Доказана је повезаност прираста и дебљине леђне сланине у перформанс тесту назимица са њиховом репродуктивном ефикасношћу, као и негативна корелација између брзине прираста у току перформанс теста и старости код првог прашења. Утврђене су и негативне корелације дебљине бочне сланине на крају теста и старости код првог прашења, али са друге стране није утврђена значајност између ова два параметра и величине легла код прашења.

У неким истраживањима се низак прираст у перформанс тесту повезује са већим леглом, као и дебља леђна сланина са мањим прирастом прасади. Из тог разлога се питање перформанси назимица пре постизања пубертета, односно резултата у перформанс тесту, сматра важним са аспекта утицаја на њихов каснији репродуктивни исход. У овој докторској дисертацији ће питање повезаности особина из перформанс теста назимица са величином легла код крмача, бити детаљно размотрено, у циљу добијања што јаснијих предикција репродуктивних способности крмача.

## 2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

### 2.1 ПЕРФОРМАНС ТЕСТ НАЗИМИЦА

Перформанс тест представља основну методу за испитивање приплодног подмлатка, односно кандидата за даљу селекцију. Одабир нерастова и назимица обавља се на основу резултата властитих производних особина (*особине пораста, искоришћавања хране и квалитета трупа*) које се могу мерити на грлима (*Правилник о начину испитивања својстава приплодне стоке и о условима производње и транспорта живине*). Да би се одабрала једна назимица, треба располагати подацима о резултатима њеног теста (*пораст, конверзија хране, дебљина леђне сланине, проценат меса у полуткама, број сиса, конституција, величина и редослед легла из ког потиче*) (*Holm et al., 2004; Tummaruk et al., 2007 и Lundeheim et al., 2010*).

Без обзира који систем оплемењивања изаберемо за побољшање економско важнијих особина, након тестирања крајњи циљ треба да буде избор најбољих грла. Успех који се може постићи зависи од много фактора, пре свега од селекцијског диференцијала, интензитета селекције, коефицијента наследности и генерацијског интервала (*Lash, 1965; Lillehammer et al., 2011; Ibanez-Escriche and Gonzalez-Recio, 2011 и Tribout et al., 2013*).

Фактор исхране назимица у смислу нивоа енергије, протеина и аминокиселинског састава је према (*Kirkwood and Aherne, 1985; Kirkwood et al, 1998; Wu et al., 2010 и Zhou et al., 2010*) је сврстан у кључне факторе који детерминишу успешност у одгоју назимица, поред претходно наведених фактора који детерминишу генетски потенцијал. Исхраном у периоду пораста потребно је обезбедити висок дневни прираст, ефикасно искоришћавање хране и добар квалитет трупа, пошто су то критеријуми за оцену назимица у перформанс тесту, али и за њихово укључење у репродукцију (*Главни одгајивачки програм у свињарству, 2010 и 2015*).

Међутим, према наводима Rydhmer et al., (1995) и Kanuer (2011) висока меснатост, условљена је и високим прирастом, са којим су у односу на репродуктивне параметре у негативној генетској корелацији.

У нашим условима за одабир назимица за приплод, користе се само подаци перформанс теста, где се фаворизују особине прираста, које касније представљају основ за доношење одлуке о коришћењу у приплоду (*Главни одгајивачки програм у свињарству, 2010*). Такаи и Koketsu (2007) истичу да за максимално искоришћење генетског потенцијала назимица, прво фертилно осемењавање треба да се обави са телесном масом од 120 kg и минималном дебљином леђне сланине од 16 mm.

Пре пубертета, стопа прираста назимица, укључујући и депоновање протеина и липида, разликују се међу расама и генотиповима, али не треба изоставити ниво енергије, при чему су потребе у директној вези са амбијенталном температуром (*Henken et al., 1991 u Rosero et al., 2012*). Шта више, степен прираста код назимица зависи и од интензитета исхране и метаболизма (*Schinckel, 1999 u Hughes et al., 2010*) на шта утичу и разни фактори животне средине попут климатских услова, густине насељености и система смештаја као и њихова међусобна повезаност (*Quiniou et al., 1999*). Стопа прираста и дебљина сланине назимица су у знатној мери повезани са доби у којој наступа пубертет (*Eliasson, 1991; Eliasson et al., 1991; Rydhamer et al., 1994 u Kanuer, 2011*).

За назимице, минималне граничне вредности у погледу телесне масе, дебљине сланине и доби морају се постићи пре него што наступи полна зрелост (*Kirkwood and Aherne, 1985; Newton and Mahan, 1993 u Rehfeldt et al., 2011*). Старосна доб ступања у пубертет код назимица се одређује као време првог еструса и овулације са наставком редовних еструсних циклуса. Назимице у просеку достижу пубертет са око 6 до 7 месеци старости (*Zhou et al., 2010*).

Међутим, доб уласка у пубертет код назимица генерално се не бележи у запату јер је тешко извршити тачну процену. Данашњи менаџмент у свињарству захтева да назимица буде фертилно осемењена у другом или трећем пубертетском еструсу, када су старе преко 210 дана, са телесном масом од 130 kg до 145 kg и дебљином леђне сланине минимално 18 mm (*Close, 2001 u Agroceres, 2003*).

Видовић и Шубара (2011) препоручују осемењавање назимица у старосној доби од 210 до 260 дана, са телесном масом од 135 kg до 170 kg, у трећем еструсу и дебљином леђне сланине од 16 mm до 20 mm, како би телесна маса на прашењу износила од 190 kg до 220 kg.

Према Главном одгајивачком програму у свињарству АП Војводине (2010 и 2015), тест назимица је обавезан за све одгајиваче који се баве производњом и продајом квалитетног приплодног подмлатка. Одгајивачи, за тест бирају минимално од 2 до 4 женска прасета из легла. У нашој земљи обавља се групни тест назимица у објекту намењеном за ту сврху. Величина групе варира од 8 до 12 грла, при чему се обезбеђује од 0,7 m<sup>2</sup> до 1,0 m<sup>2</sup> површине пода по назимици. При формирању група води се рачуна да у истој групи не буду грла чисте расе и мелези Ф1 генерације. Исхрана може бити са једном или две смеше. Испитивање назимица се завршава са 100 ±10 kg телесне масе. На крају теста обавља се мерење телесне масе, дебљине сланине и дубине МЛД-а. Оцењује се екстеријер, а посебна пажња се обраћа на тип, конформацију, мамарни комплекс и екстремитете. Такође не треба занемарити просечан остварени дневни прираст у периоду трајања теста, (од 25 до 100 kg), јер постоји позитиван утицај прираста у тесту назимца на број живо рођене и одгојене прасади (Радовић и сар., 2014).

## 2.2 ВЕЛИЧИНА ЛЕГЛА КОД КРМАЧА

Главни циљеви свињарске производње су усмерени ка побољшању најважнијих економских особина, међу којима су репродуктивне способности. Годишњу продуктивност крмача одређује управо величина легла, али и број прашења по крмачи у току године. Повећањем једног од поменутих параметара утиче се на већу годишњу продуктивност крмача, и економичност производње прасади (Kovač i Šalehar, 1995 и Косовац и сар., 2005). Посебно увођењем хипер пролиферних (ХПЛ) мајчинских линија у производњу (Matoušek et al., 2005), евидентни су помаци у повећању величине легла (Beaulieu et al., 2010).

Величина легла је условљена низом међусобно повезаних фактора и условљености. Опште је позната чињеница да је величина легла условљена

фертилношћу, при чему је фертилност условљена бројем јајних ћелија у овулацији. Међутим, не треба изоставити утицај ране смртности ембриона и уопште пренаталну смртност на величину легла, која је у директној последичној вези са бројем опрашене живе прасади (*Blasco et al., 1995*).

Krupa and Wolf (2013) су у својој студији, вршили испитивање репродуктивних параметара на бази перформанс теста на производне параметре и величину легла (у периоду од 1995 до 2011. године) код чешког јоркшира и чешког ландраса, која је заснована на перформанс тестовима у периоду од 1995. до 2011. године. Просечна величина легла код чешког јоркшира је била 10,20 (на 88.489 прашења). Код чешког ландраса је била 12,30 (на 29.826 прашења). Резултати ове студије указују на веома ниске херитабилности репродуктивних особина, које не прелазе вредност од 0,10. Такође, поменути аутори истичу веома ниске генетичке корелације између величине легла са једне стране и прираста и дебљине леђне сланине са друге стране, позивајући се на истраживања до којих су дошли Noguera et al., (2002), Arango et al., (2005) и Kapell et al., (2009).

Kapell et al., (2009) су испитивали терминалне и мајчинске линије пореклом од белих раса свиња раздвојених пре 25 година, на промене репродуктивних, односно производних особина, због различитих притисака селекције. Добијени резултати су указали на значајне разлике између поменутих линија које су се огледале у 1,5 прасета више опрашеног у мајчинској линији, и 1,7 mm мањом дебљином леђне сланине код терминалних линија. Исти аутори наводе да је селекцијски притисак на мајчинске линије резултирао блажим видом негативне корелације мртво рођена прасад - укупан број прасади (0,21), док је код терминалних раса негативна корелација на маргиналном нивоу (0,06) (*Kapell et al., 2009*).

Савић, (2014) анализирајући истраживање Петровић и сар., (2000) који су испитивали фенотипске и генотипске варијабилности легла при рођењу и залучењу, код крмача (*полу-сестри*) у прва три паритета, у коме су утврђене значајне разлике између легала, наводи да су Петровић и сар., (2000) утврдили постојање утицаја године (*сезонски утицај*), паритета, старости при концепцији, на број живорођене прасади тј. укупан број прасади. Петровић и сар., (1998b) су и



у ранијем истраживању исто утврдили да величина легла при рођењу и залучењу значајно варира у зависности од претходно поменутих утицаја (утицаја сезоне, паритета и старости при концепцији) али истичу и утицај оца и мајке, као значајан.

Косовац и сар., (2005) наводе да генотип крмача и прашење по реду (*старост крмача*) имају врло значајан утицај на варирање броја живорођене, мртворођене и одгојене прасади, а у ранијим истраживањима су потврдили (*Петровић и сар., 2000 и Bobček et al., 2004*). Они истичу да крмаче расе шведски ландрас (*узорак на 18.511 легала*), парене са нерастовима велики јоркшир имају значајно већу продукцију живорођене прасади од крмача парених са нерастом расе шведски ландрас. Парењем крмача Ф1 мелеза (*узорак на 4.651 легло*) и нерастова расе дурок, није постигнуто повећање броја живе прасади у леглу у поређењу са одгојем у чистој раси изузев код дворасног укрштања (*Косовац и сар. 2005*). У свом истраживању Видовић и сар., (2004) констатује да величина легла при прашењу код Ф1 мелеза има вишу вредност у односу на ландрас крмаче и то за 0,78 прасади. Испитујући степен генетске варијабилности производних и репродуктивних особина, на фармама у Грчкој Bizelis et al., (2000) истичу да је херитабилитет броја опрашене прасади већи код данског ландраса (0,25) него код великог јоркшира (0,13), док је за број залучене прасади код обе расе херитабилитет близу нулте вредности (*Bizelis et al., 2000*).

Укупан број живих, мртвих и одгајених прасади код крмача у зависности од телесне масе на крају теста, према Радовић и сар., (2008) огледа се кроз значајан утицај телесне масе на величину легла, где су у њиховим истраживањима грла са највећом телесном масом на крају теста имала значајно већи укупан број живих и одгајених прасади.

Понекад, сам чин прашења, односно тежина партуса може значајно да утиче на величину легла и тако засени остале утицаје, при чему до изражаја долази број паритета, као фактор који је у вези са бројем мртве прасади (*Lucia et al, 2002 и John i Wahner, 2002*).

### 2.3 УТИЦАЈ ПРИРАСТА КОД НАЗИМИЦА НА РЕПРОДУКТИВНЕ СПОСОБНОСТИ КРМАЧА

Када се говори о старостима назимица у смислу узраста при уласку у пубертет, при оплодњи и првом прашењу, може се констатовати да спадају у групу важних особина репродуктивне способности. Узраст назимица при првом еструсу спада у групу средње до слабо наследних особина, што значи да спољашњи фактори могу да имају већи утицај од генетских чинилаца (Савић, 2014). Исти аутор анализирајући резултате до којих су дошли Holim et al, (2005) наводи да старост при пубертету и интервал залучења имају највећи утицај на репродуктивну способност крмача.

Радовић и сар., (2014) у свом истраживању наводе да уз помоћ резултата перформанс теста, просечан дневни прираст, може бити битан предиктор када је у питању величина легла. Поменути аутори су анализирали податке 700 назимица са завршеним перформанс тестом (од 25 kg до 100 kg). Дефинисане су групе са прирастом од 295 g до 418 g (I), од 419 g до 542 g (II) и од 543 g до 665g (III) и анализирани подаци о броју опрашене и одгојене прасади од 2 до 9 паритета. Добијени резултати у овом истраживању указују да нижи остварени прираст има за последицу мање живо рођене прасади (8,8:9,23) и одгојене прасади (8,46:8,55) у односу на назимице са највишим оствареним прирастом. Стога поред свих набројаних важности како генотипских тако и фенотипских и прираст у перформанс тесту има своју важност коју не треба изоставити.

Filha et al., (2010) су спровели истраживање на 2.400 крмача, где су пратили прираст и дебљину леђне сланине, утврдили су да при прирасту од 700 g на дан и дебљини леђне сланине од 16 mm до 17 mm, има позитивних корелација у повећању легла.

Прираст код назимица највеће ефекте има на величину првог легла (Tummaruk et al., 2000; Kummer et al., 2006 и Young et al., 2008), а по Tummaruk et al., (2007) у прва три паритета.

## 2.4 УТИЦАЈ ДЕБЉИНЕ СЛАНИНЕ И ДУБИНЕ МЛД-а КОД НАЗИМИЧА НА РЕПРОДУКТИВНЕ СПОСОБНОСТИ КРМАЧА

Према резултатима Filha et al., (2010), код крмача већа дебљина леђне сланине од 18 mm до 23 mm, не повећава број укупно опрашене прасади, у поређењу са крмачама које су имале дебљину сланине од 10 до 15 mm сугеришући да је дебљина сланине од мањег утицаја на величину легла у односу на укупан прираст. Tummaruk et al., (2009) истиче да су код назимица у популацији расе ландрас, одличан репродуктивни век и велика легла забележена код грла где је дебљина леђне сланине била између 17 и 25 mm (Stalder et al., 2005). Такође назимице расе јоркшир селекционисане на тању леђну сланину, имале су око два живо рођена прасета по леглу више него назимице које нису селекционисане на ову особину перформанс теста (Nelson et al., 1990). Са друге стране исти аутори истичу да назимице са дебљом леђном сланином имају бржи пораст током одгоја и прве показују еструсне знаке, насупротив назимицама са тањом леђном сланином (Nelson et al., 1990 и Tummaruk et al., 2009). Исти аутори потом се осврћу на Ф1 потомство, линија селекционисаних на тању леђну сланину где уочавају бржи пораст и ранији пубертет, у односу на потомство линија селекционисаних на дебљу леђну сланину (Nelson et al., 1990 и Tummaruk et al., 2009). Када су упитању назимице Ф1, Tummaruk et al., (2009) истичу да не постоји веза између дебљине леђне сланине и репродуктивних перформанси поткрепљујући то чињеницом да дебљина леђне сланине има релативно високу херитабилност ( $h^2$  варира од 0,7 до 0,9) (Solanes et al., 2004).

Анализирајући производне и репродуктивне особине данског ландраса Bizelis et al., (2000) су утврдили да ова раса има бржи пораст, али већу замашћеност са мањом дужином мускулатуре, у односу на великог јоркшира, док са аспекта величине легла велики јоркшир има значајно више опрашене прасади у односу на данског ландраса. Приметили су и да код величине легла на залучењу нема значајних разлика, када су у питању ове две чисте расе.

## 2.5 УТИЦАЈ СТАРОСТИ КОД НАЗИМИЦА НА РЕПРОДУКТИВНЕ СПОСОБНОСТИ КРМАЧА

Lucia et al., (2009) истичу важност фактора који утичу на репродуктивни век крмача, а везани су за период припреме и уласка назимица у репродукцију. Позивајући се на раније студије, као кључне истичу бројне факторе међу којима се истичу старост при првом еструсу, старост при првом осемењавању и успешној концепцији као и старости при првом прашењу (*Schukken et al., 1994; Le Cozler et al., 1998; Koketsu et al., 1999; Tummaruk et al., 2001. и 2007 и Knauer et al., 2011*).

Према Le Cozler et al., (1998) величина легла при излучивању крмаче из приплода опада како старост са првим прашењем расте. Тако Lucia et al., (2009) истичу резултате до којих су дошли Tummaruk et al., (2007), да повећањем старости на првом припусту назимица за 10 дана, долази до позитивне корелације у повећању величине легла за 0,1 прасе по леглу код првопраскиња, док насупротив томе опада код 4 и 5 легла. Исти аутори истичу да ранија појава еструса код назимица (*обично се јавља између 181 и 200 дана старости*) има позитиван утицај на број живорођене прасади, за разлику од назимица где се еструс манифестује касније.

Старост при уласку у пубертет код назимица представља период од првих знакова еструса до овулације. Неки од спољних утицаја могу имати значајно дејство на улазак назимица у пубертет и појаву првог еструса укључујући и знакове еструса (*Knauer et al., 2006 и Tummaruk et al., 2009*), а посебно се истиче сезонски утицај на развој полних карактеристика, контакт са нерастом, исхрана, болести као и изложеност стресу (*Karlbom, 1981; Christenson, 1986; Van Wettere et al., 2006; Tummaruk et al., 2004 и 2007; Knauer et al., 2011*). Старост при уласку назимица у пубертет је просечно 195 дана у истраживањима (*Tummaruk et al., 2007*), односно 200 ( $\pm 28$ ) дана (*Tummaruk et al., 2009*), док је значајно варирање забележено од стране Le Cozler et al., (1999) и Evans and O'Doherty, (2001). Обзиром да су истраживања Tummaruk et al., (2004, 2007 и 2009) реализована у тропима, број дана је (*старост назимица*) за 7 до 14 дана краћи на Европским фармама. У

истраживањима које су спровели Knauer et al., (2011) у САД, где су назимице у групном држању имале контакт са нерастом од 5 минута на дан, утврђено је да је 70 % од назимица у групи заједно ушло у пубертет (*просечно 2 месеца након формирања група*).

## **2.6 ПРОСЕЧАН ДНЕВНИ ПРИРАСТ, ТЕЛЕСНА МАСА И СТАРОСТ НАЗИМИЦА ПРИ ПРВОМ ЕСТРУСУ**

Према Schukken et al., (1994) назимице треба да буду формиране у смислу физичких и физиолошких особина пре старости од 220 дана. Утврђено је да се одлагањем, односно померањем припуста код назимица за 10 дана, бројност прасади у првом леглу повећава за 0,1 али и опада у четвртом и петом прашењу (Tummaruk et al., 2001). У својим истраживањима Koketsu et al., (1999.) су утврдили, а Engblom et al., (2008) потврдили да са већом старости назимица, при осемењавању, њихова репродуктивна дуговечност смањује. Просечан дневни прираст свиња до 100 дана старости у вези је са утицајем на репродуктивне перформансе (Tummaruk et al., 2001), при чему је уочена повезаност лошег прираста код назимица са лошом концепцијом и процентом крмача које су елиминисане из даље репродукције због претходно поменутих проблема са концепцијом. Tarres et al., (2006); Tummaruk et al., (2009a) и Roongsitthichai et al., (2013) су потврдили да старост при уласку у еструс, просечан дневни прираст и телесна маса значајно утичу на репродуктивне перформансе током даљег репродуктивног живота. Они наводе да су назимице имале бољи дневни прираст и ранији улазак у еструс када су осемењене са 224 дана, док је лошији дневни прираст забележен код назимица осемењених са старошћу преко 224 дана.

Радовић и сар., (2007) испитивали су утицај телесне масе на пубертетску активност назимица, упоредним испитивањем морфометријских параметара на 177 назимица. Поменути аутори су уочили утицај телесне масе (*на крају теста*) на морфометријске параметре репродуктивних органа (*маса утеруса без лигамента и цервикса, дужина тела утеруса, ширина тела утеруса, дужина рогова, дебљина рогова, маса јајника*), где су назимице са већом телесном масом,

имале веће вредности морфометријских параметара репродуктивних органа. Исти аутори анализирајући активности оварија у погледу просечног броја произведених оваријалних структура, и броја овулација, истичу да оварији назимица са већом телесном масом (109,7 kg), имају у просеку више произведених оваријалних структура (78,3), али мање фоликула промера од 9 mm до 11 mm (1,2%) и овулација (9,8%) Управо због овога, питање утицаја телесне масе на појаву пубертета код назимица и даље остаје актуелно, као један од битних фактора који одређује њихову даљу репродуктивну ефикасност (Радовић и сар., 2007).

Анализирајући варијабилност производних особина на фармама у Србији, Петровић и сар., (2002) истичу да је посматрањем узраста крмача при првом прашењу на шест фарми у Војводини (14.789 првопраскиња) утврђено да поменута особеност варира између година, генотипова и очева, при чему се поменути аутори позивају на резултате Теодоровић и сар., (1999) где је просечан узраст назимица при првом прашењу био 365 ( $\pm 45$ ) дана, у зависности од фарми, док је фенотипска повезаност узраста при првом прашењу и броја живо рођење прасади била јако слаба ( $r_p=0,13$ ) (Петровић и сар., 2002).

Радовић и сар., (2008) у истраживању повезаности између товних и репродуктивних особина крмача, на фарми у Војводини (капацитет 2.500 крмача), користили су податке 700 тестираних назимица и крмача у првом и вишим паритетима за испитивање особина: телесна маса на крају теста, број живорођене прасади, број мртворођене прасади, број залучене прасади у првом леглу и укупан број живорођене прасади, укупан број мртворођене прасади и укупан број залучене прасади. Добијени резултати претходно поменутих аутора показују да су крмаче са мањом телесном масом на крају теста имале мањи број живо опрашене и одгајене прасади и већи број мртве прасади.

Према истраживању Engblom et al., (2007), од 15 до 20 % крмача бива искључено из репродукције након прве супрасности, а нешто мање од 50 % до петог прашења. У каснијим истраживањима на дуговечности репродуктивног живота Ф1 крмача, исти аутори Engblom et al., (2008) истичу да су дани након прашења главни фактор ризика елиминације крмача, а затим број паритета и

друго. Такође исти аутори посебно наглашавају да је период након залучења прасади, посебно опасан по питању искључења из репродукције при чему су најчешћи узроци ламинитис и упале вимена.

## **2.7 ПОВЕЗАНОСТ ЕКСТЕРИЈЕРНИХ КАРАКТЕРИСТИКА НАЗИМИЦА СА ВЕЛИЧИНОМ ЛЕГЛА КРМАЧА**

Одабирање свиња према спољашњем изгледу или екстеријеру обавља се на основу посматрања грла у покрету и у мирном ставу, са удаљености 5-8 метара. Грло се посматра са свих страна да би се проценио општи изглед односно њен тип и облик. Не постоји јединствени тип и облик за све расе свиња, због тога се уважавају све карактеристике (*стандарди*) за сваку расу. Оцењује се да ли је грло у типу расе којој припада. Веома је важна развијеност и повезаност појединих делова тела (*предњег, средњег и задњег*). Потребно је обратити пажњу на екстеријарне грешке и утврдити да ли су оне наследне или су настале услед недостатка у држању и исхрани. Недостаци у грађи екстеријера, ставовима ногу и грађи папака сматрају се најозбиљнијим недостатцима. Већи недостаци у грађи екстеријера су: грла према општем изгледу не одговарају опису расе или типу, неразвијени полни органи (*неједнаки тестиси, велики препурицијум, слабо изражене секундарне полне ознаке итд.*) и сисе (*мали број сиса, уврнуте сисе, кратерасте сисе и др.*) и слаби екстремитети (*неправилни ставови предњих и задњих екстремитета, размакнути и неједнаки папци, меке кичице, стрме кичице итд.*).

У нашој земљи се примењује једноставан начин процене екстеријера тако да се тип и конформација приплодних грла оцењује на основу оценама 1 до 5 поена (*Правилник о начину вршења контроле производних способности домаћих животиња, садржини и начину вођења збирки података о контроли производних способности и других особина домаћих животиња, као и поступку и начину оцењивања и разврставања квалитетних приплодних домаћих животиња у класе.*) и разврставање у класе Е, Ia, I и II. Крмаче се оцењују по типу и конформацији једном у животу.

Поред репродуктивних проблема, који су чест разлог уклањања крмача из репродукције, екстеријерне неправилности у многоме могу да буду узрок раног ремонта стада. Проблеми са ногама и папцима, су само неки од тих проблема (Boyle et al., 1998; Lucia et al., 2000 u Engblom et al., 2007).

Генетске особености пораста, формата и структурних карактеристика ногу биле су тема многих ранијих истраживања, често су означене без статистичке значајности, како у прегледу литературе наводе Nikkilä et al., (2013). Најчешће запажање је негативна повезаност структурне конформације ногу и дебљине леђне сланине позивајући се на истраживања (Webb et al., 1983; Rothschild et al., 1988 u Serenius et al., 2001).

Nikkilä et al., (2013) су утврдили мало већу херитабилност код структурних особености екстеријера (дубина, дужина, ширина трупа) у односу на структурне особености ногу и локомоторну функционалност. Због тога, ако је исти интензитет селекције примењен, брже генетско побољшање се може очекивати код структурних особености екстеријера. Исти аутори истичу да структурне екстеријерне особине трупа, међу собом, имају високу генетску повезаност у односу на све друге, осим у неколико појединачних високих корелација које су забележене за локомоторне особености предњих ногу. Такође Nikkilä et al., (2013) су извели закључке да се по питању селекције већи напредак може очекивати по питању исправности предњих ногу него задњих.

Са аспекта екстеријерних особености проблеми са ногама и папцима су главни узрок принудног уклањања крмача из репродукције, стога их поред репродуктивних узрока не треба занемарити (Nikkilä et al., 2013), при чему се ово посебно односи на грла која се налазе у експлоатацији у комерцијалним запатима, јер од нуклеуса се очекује генетски, а од комерцијалног запата фенотипски напредак (Nikkilä et al., 2013).

Посебну пажњу треба посветити одгоју, где се екстеријерно конформацијске локомоторне карактеристике ногу могу користити као рани индикатор дуговечности будућег репродуктивног запата (Le et al., 2014). Што је крмача дуже у репродуктивном животу, то ће и уложена средства у назимицу бити више амортизована.



Већа легла су више стрес осетљива на недостатак, односно довољан број функционалних сиса крмаче. Генетска корелација између броја нефункционалних сиса и величине легла у трећој недељи је негативна за оба паритета (*Lundeheim et al., 2010*).

### **2.7.1 Повезаност мамарног комплекса као екстеријерне карактеристике назимица са величином легла крмача**

Позитивни ефекти свих селекцијских мера и одгајивачких програма могу се свести на величину легла. Међутим, велико легло на прашењу не значи успех, него почетак нове битке која се реализује кроз успешан одгој. Већина одгајивачких програма захтевају најмање 14 функционалних сиса у перформанс тесту назимица и нерастова, јер је довољан број сиса, али и њихова функционалност током лактације од есенцијалног значаја за одгој (*Balzani et al., 2016*). Утврђено је да млеко свега 10 до 20 секунди протиче кроз сисни канал на сваких сат времена (*Fraser, 1980 u Verstegen, 1998*). Стога је важност приступа сиси за свако прасе (*да свако прасе има своју сису*) круцијално за нормалан раст и развој прасета у првим данима када су прасад ниског имунитетног капацитета и практично животно условљена доступношћу колостралног млека које је богато антителима и представља први и једини извор енергије за прасад истичу *Chalkias et al., (2013)*, позивајући се на истраживања (*Jensen et al., 2001 u Noblet et al., 1997*).

Укупан број сиса је у позитивној корелацији са масом легла (*првог паритета*) у трећој недељи старости прасади (*Holm et al., 2004*). У истраживањима које су у Шведској спроведена од стране *Chlakis et al., (2013)*, када је у питању функционалност сиса 13% назимица у пубертету расе јоркшир, имало је најмање једну нефункционалну сису у перформанс тесту (*телесна маса 100 kg*). Код младих нерастова у тесту (*100 kg*) је установљен већи број функционалних сиса, а код женки чак три пута више нефункционалних, сиса (*Chlakis et al., 2013*) према (*Jonas et al., 2008*).

Balzani et al., (2016) су испитивали морфолошке особености сиса код јоркшира и Ф1 крмача. Резултати до којих су дошли указују да код крмача у првом и другом паритету постоји значајна статистичка разлика у морфолошком смислу (*дужина и дијаметар*) у односу на крмаче са више паритета, што је и очекивано. Уочено је да положај сисе има значајан утицај на међусисни размак, при чему је забележен мањи сисни размак код сиса средишњег дела. Дужина сиса је већа у предњем делу мамарног комплекса у односу на задњи. Ипак, генерално запажање је да је паритет од пресудног значаја на функционалност и анатомско морфолошку особеност (Balzani et al., 2016).

Са аспекта херитабилности, Chlakis et al., (2013) констатују умерени степен херитабилности када је у питању број сиса од 3 недеље старости до старости при маси од 100 kg за шведског јоркшира. У другим студијама херитабилност по питању броја сиса варира од ниске (Enfield and Rempel, 1961 и Lignesche et al., 1995) до умерене (Von Willham and Whatley, 1963; Pumfrey et al., 1980; Toro et al., 1986; McKay and Rahnefeld, 1990; Rydhmer, 2000; Hirooka et al., 2001; Fernandez et al., 2004 и Andonov et al., 2010), истиче Chlakis et al., (2013), позивајући се на претходно поменута истраживања, док је високу херитабилност утврдио Long et al., (2010) код норвешког ландраса.

Са аспекта скраћења периода лактације (Радовић и сар., 2002), у дискусији помињу констатацију Almon et al., (2002), која наводи да херитабилност по питању броја сиса негативно утиче на репродуктивне показатеље, док Pettigrew (1998) даје предност економској добити над негативним утицајем која настаје скраћењем лактације.

## **2.8 УТИЦАЈ ПАРИТЕТА КОД НАЗИМИЦА НА ВЕЛИЧИНУ ЛЕГЛА КОД КРМАЧА**

Анализирајући резултате перформанс теста нуклеус запата назимица расе јоркшир, шведско-финских одгајивачких организација, који је укључивао и податке о броју функционалних сиса, Lundeheim, et al., (2010) су дошли до

результата који указују да више живорођене прасиди у првом партусу, има снажну генетску корелацију ка више мртворођене прасиди у другом партусу. Исти аутори такође запажају постојање негативне корелације између масе прасиди у првом леглу и броја живорођене прасиди у другом леглу, и то повезују констатацијом да током првог паритета крмача даје већу предност лактацији него припреми утеруса за наредну гестацију (*Lundeheim et al., 2010*). Kemp i Soede, (2004) имају сличну констатацију и додају да је евидентан и низак проценат супрасности, дефинишући то као синдром другог легла, уз објашњење да постоји мања вредност овулације и/или повећан ембрионални морталитет. Савић, (2014) у прегледу, наводи да су највероватнији узроци ових проблема: низак капацитет уноса хране, енергије и резерве масти у организму, што се негативно одражава на кондиционо стање првопраскиња узрокујући репродуктивне проблеме. При томе истиче да су телесна маса и губитак масти могући фактори који утичу на касније репродуктивне перформансе у првом леглу крмача позивајући се на ранија истраживања King et al., (1982). Радојковић и сар., (2007) наводе да су особине величине легла назимица имале значајно варирање у зависности од оца, као и редоследа прашења (*посебно истичући прва два*). Савић А, (2014) у прегледу, позивајући се на резултате Петровић и сар., (1998a) истиче да је величина легла при рођењу и залучењу варирала између кћери различитих очева и мајки унутар истих очева.

## 2.9 ИСКЉУЧИВАЊЕ НАЗИМИЦА ИЗ РЕПРОДУКЦИЈЕ

Већина спроведених истраживања узима у обзир само крмаче које су имале барем једно прашење, док Knauer et al., (2011) сугерише на могућност да се репродуктивни век рачуна од момента када се назимица уматичи као приплодно грло, обзиром да се значајан проценат назимица које су одабране за репродукцију никада не опраси (Cronin et al., 1983; Lucia et al., 2000; Moeller et al., 2004 и Arango et al., 2005b). Процент осемењених (*принуштених*) назимица које су се опрасиле је био различит, у зависности од истраживања, од 71 % до 81 % (Arango et al., 2005b), од 75 % до 78 % и у једној групи чак 92 % (Moeller et al., 2004).

Најчешћи разлози уклањања крмача и назимица на фармама јесу репродуктивни неуспеси са аспекта концепције, повађање и изостанак еструса. (Lucia et al., 2000 и Tummaruk et al., 2006 и 2009), при чему репродуктивни век крмаче према Lucia et al., (2000) и Yazdi et al., (2000), а по Lucia et al., (2009) је између 580 и 620 дана, односно са просечних 3 до 5 паритета (Koketsu et al., 1999; Lucia et al., 2000 и Engblom et al., 2007).

Према Lucia et al., (2009) по подацима до којих су дошли (Lucia et al., 2000; Stalder et al., 2005 и Engblom et al., 2007) између 40 % и 50 % крмача се ремонтује новим назимицама сваке године, у зависности од услова на фарми. Исто тако веома је важан пропорцијални однос назимица у запату поред репродуктивне ефикасности (Christenson, 1986). Анализирајући степен ремонта Nikkilä et al., (2013) су позивајући се на извештаје Pig CHAMP-а од 2007 до 2011., изнели податак да пресечна годишња стопа ремонта крмача у приплоду, на подручју САД-а, износи око 50 %, од чега је стопа морталитета 10 %.

### **3. РАДНА ХИПОТЕЗА, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА**

#### **3.1 РАДНА ХИПОТЕЗА**

Одабир одговарајућих назимица које ће ући у експлоатациони циклус и пружити максималне резултате у оптималном периоду, представља веома значајан корак. Проналажење оваквих јединки у многоме зависи од основа генетског унапређења, односно дефинисања јасног одгајивачког програма. Одгајивачки програми у свињарству довели су до значајног напретка у многим економски важним особинама свиња, али још увек остављају простора за даља побољшања.

Имајући у виду несумњиву значајност одабира назимица и недовољну испитаност особина које се користе у перформанс тесту као и њиховог утицаја на репродуктивне способности крмача постављена је следећа радна хипотеза: особине у перформанс тесту назимица (*старост назимица на крају теста, телесна маса на крају теста, дневни прираст у тесту, дебљина сланине у слабинском делу и дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а, проценат меса у трупу, приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом (SI) и екстеријер*) имају значајан утицај на каснију репродуктивну ефикасност крмача која се огледа у броју живорођене и одгајене прасади.

#### **3.2 ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА**

Циљ овог истраживања је да се утврди фенотипска варијабилност особина у перформанс тесту назимица код седам генотипова, затим, да се утврди величина легла кроз сва остварена прашења, као и повезаност особина из перформанс теста назимица са њиховом каснијом репродуктивном ефикасношћу у величини легла кроз паритете у току искоришћавања.

Добијени резултати би дали одговор на питање, које особине у перформанс тесту назимица утичу на њихову каснију репродуктивну ефикасност, чиме би се створила могућност прецизнијег дефинисања одгајивачког циља.

### **3.3 ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА**

У оквиру постављеног циља истраживања одређени су следећи задаци истраживања који обухватају:

- Прикупљање података
- Обраду података
- Писање рада

Истраживање је обухватило резултате у перформанс тесту назимица и резултате у величини легла кроз сва остварена прашења, током животног века и фенотипску повезаност особина у перформанс тесту назимица са величином легла крмача кроз сва остварена прашења, током репродуктивног искоришћавања.

## **4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА**

### **4.1 МАТЕРИЈАЛ**

Испитивање особина у перформанс тесту (*дневни прираст, дебљина леђне сланине, старост на крају теста и телесна маса на крају теста*) обухватило је 11.637 назимица, које су завршиле тест у периоду од 2009. до 2012. године. Сва грла (11.637) која су завршила перформанс тест и која су ушла у приплод са оствареним леглима укључена су у испитивање репродуктивних особина.

Коришћени су подаци са 8 великих фарми у АП Војводини. На фармама је постављен заокружен циклус производње, од прасета до товљеника. Фарме саме производе приплодни женски материјал. У свом саставу поседују објекат за држање нерастова за в.о. и тестну станицу за тестирање женског и мушког приплодног материјала. Перформанс тест је изведен према упутству за спровођење перформанс теста назимица који је прописала Главна одгајивачка организација на Департману за сточарство, Пољопривредног факултета Нови Сад. На фармама се уредно и хронолошки води матична евиденција, чији подаци су коришћени.

Испитиване су следеће особине:

1. Особине у перформанс тесту: старост назимица на крају теста, телесна маса на крају теста, дневни прираст у тесту, дебљина сланине у слабинском делу и дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а, проценат меса у трупу, приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом (*SI*) и екстеријер.

Дебљина сланине и дубина МЛД-а мерена је помоћу ултразвучног апарата Kraut Kramer S22.

Мерење дебљине леђне сланине и дубине МЛД-а вршило се на следећим местима:

- дебљина сланине у слабинском делу (ДЛС1) између 3 и 4 слабинског пршљена од последњег слабинског пршљена, 7cm латерално од леђне линије,
- дебљина сланине у леђном делу (ДЛС2) између 3 и 4 ребра позади, 7cm латерално од леђне линије,
- дубина МЛД-а у леђном делу између 3 и 4 ребра, 7cm латерално од леђне линије.

Испитивање особина у перформанс тесту обавило се на седам генотипова у које спадају чисте расе и програмски мелези.

2. Репродуктивне особине крмача: број живорођене и одгајене-залучене прасади.

Коришћени су подаци из регистра прашења у коме се хронолошки записују за сваку опрашену крмачу и комисијских записника у којима се налазе подаци њихове укупне производње током репродуктивног периода искоришћавања.

3. Фенотипска повезаност особина у перформанс тесту и величине легла урађена је за сваку испитивану особину у перформанс тесту.

## 4.2 КОРИШЋЕНЕ СТАТИСТИЧКЕ МЕТОДЕ

На самом почетку, истраживања прикупљени подаци су искуствено и логички анализирани, избачене су екстремне вредности и случајности, при томе водећи рачуна да се не избаце кључно објашњавајући чиниоци. У истраживање су укључени подаци за сва грла са оценом екстеријера од 3 до 5, масе на крају теста од 84 kg до 139 kg, старости на крају теста између 173 и 214 дана, дневног прираста у тесту од 406 g до 758 g, дебљине сланине у слабинском делу од 6 mm до 23 mm, дебљине сланине у леђном делу од 6 mm до 25 mm, дубине МЛД-а од 35 mm до 96 mm, броја легла од 1 до 11, селекцијског индекса од 83 до 117 и процента меса у трупу од 53,10 до 65,40.



На свим узорцима извршено је тестирање на нормалност расподеле Колмогоров Смирнов и Шапиро Вилк (*Wilk*) тестовима. Резултати тестова приказани су графички и дескриптивно. Оба теста су показала да постоји нормалност расподеле на одабраним зависним варијаблама „просечно живо“ и „просечно залучено“, што је уједно и био предуслов за примену параметарских тестова.

За сваку зависну променљиву („просечно живо“ - број живорођене прасади и „просечно залучено“ - број залучене прасади) урађена је вишеструка регресиона анализа „Stepwise“ методом, издвојене су кључно објашњавајуће варијабле у регресиони модел и израчунати њихови коефицијенти.

Коришћен је метод избора варијабли под називом постепена регресија (*Stepwise regression, Backward, Forward*) као комбинација метода постепеног ширења и смањивања димензије модела. Специфичност овог модела је да се значајност сваке променљиве укључене у модел преиспитује у сваком кораку, јер поједине променљиве, чија је присутност значајна у првом кораку, могу изгубити значајност у наредним корацима (*постоји интеркорелација*). Одлуке о искључивању и укључивању у модел доношене су на основу F теста. Поступак избора променљивих према дефинисаним критеријумима искључивања из модела завршио се када ниједна нова променљива није могла бити укључена у модел, односно ниједна променљива није могла бити искључена из модела.

Избор променљивих и облика регресионог модела у овом истраживању у вези је са квалитативном анализом, обзиром да није постојала чврста квалитативно-аналитичка подлога према којој би се формирао оптималан модел са рационалним бројем променљивих. Проблеми који се јавили приликом примене регресионог модела идентификовати су, сасвим уклонити или ублажити применом адекватних статистичко аналитичких поступака: (*Резуидна средина квадрата, Малосов критеријум, PRESS критеријум, AIC критеријум - Akaike's Information Criterion, SBC критеријум - Schwartz's Bayesian Criterion, PC критеријум - Amemiya's Prediction Criterion*)

#### 4.2.1 Резидуална средина квадрата

Резидуална средина квадрата (*процена варијансе*) регресије (*средње-квadratна грешка*) примењивана је као мерило резидуалног збира квадрата и броја степени слободе:  $n-(k+1)$  или

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\gamma_i - \hat{\gamma}_i)^2}{n - (k + 1)}$$

Статистичка репрезентативност модела повећавана је са смањивањем резидуалне средине квадрата. Из скупа регресионих променљивих биране су оне којима се постиже најмања резидуална средина квадрата (*најмања процена варијансе регресије, тј. најмања средње-квadratна грешка*).

#### 4.2.2 Малосов критеријум

Примена Маловског критеријума  $C_p$  базирана је на примени израза:

( где је  $p$  - број параметара у регресионом моделу,  $SR_p$  резидуални збир квадрата за модел  $s$   $p$  параметара (слободни члан и параметри уз независне променљиве),  $\hat{\sigma}^2$  резидуална средина квадрата модела са максималним бројем регресионих променљивих).

$$C_p = \frac{SR_p}{\hat{\sigma}^2} - (n - 2p)$$

Овај модел примењиван је уз одређене услове на местима где је очекивана вредност критеријума  $C_p$  једнака  $p$ . Емпиријска вредност  $C_p$  која се налази у близини броја параметара  $p$  тј.  $(k+1)$  упућује на могућу адекватност регресионих променљивих у моделу. У супротном, једначина регресије је

сматрана пристрасном. Понашање показатеља једноставно је праћено помоћу одговарајућих графика.

### 4.2.3 PRESS критеријум

PRESS критеријум заснован је на избору регресионих променљивих које доводе до прецизних процена вредности истих. Сама величина PRESS резидуални је збир квадрата који се израчунава на специфичан начин за сваки могући регресиони модел. Ако је на располагању  $K$  регресионих променљивих, може се формирати модел са једном променљивом или комбинацијом две, три или више различитих регресионих променљивих. Укупан број свих могућих регресија једнак је  $2^k - 1$ . За сваки од  $2^k - 1$  регресија израчунаван је величина PRESS-а.

$$\text{PRESS} = \sum_{i=1}^n (\gamma_i - \hat{\gamma}_{(i)})^2$$

За одређивање вредности PRESS-а, прво је вршена процена параметара регресионог модела  $s, r$ , на темељу емпиријских вредности варијабли, при чему се нису користиле  $i$ -те вредности зависних и независних променљивих.

Регресиона вредност  $\hat{\gamma}_{(i)}$  добијена је тако што су се у једначину регресије са процењеним параметрима уврстиле вредности регресионих променљивих  $i$ , при чему је резидуално одступање било једнако разлици  $i$ -те вредности зависне променљиве и наведене регресионе вредности тј. разлици  $(\gamma_i - \hat{\gamma}_{(i)})$ . Затим је вршено сабирање квадрата резидуалних одступања израчунатих на описани начин за сваку од  $2^k - 1$  регресија. PRESS резидуална одступања рачуната су по моделу:

$$(\gamma_i - \hat{\gamma}_{(i)}) = \frac{\hat{e}_i}{1 - h_{ij}}$$

а PRESS критеријум изразом:

$$\text{PRESS} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{\hat{e}_i}{1 - h_{ij}} \right)^2$$

Као најбољи регресиони модел издвајан је онај са малим PRESS критеријумом и релативно малим бројем параметара. Неопходно је нагласити да што је резуидно одступање мање прецизност процене зависне променљиве у принципу је већа.

Упоредивањем претходно наведених критеријума, дошло се до закључка да је пожељно да регресиони модел у погледу расположивог броја регресионих променљивих буде такав да му је коефицијент детерминације близу јединице, да има малу вредност резидуалне средине квадрата (*кориговани коефицијент детерминације близу јединице*), да је Маловсов коефицијент Ср приближно једнак броју параметара и да је PRESS критеријум мале вредности. Наведени су статистички критеријуми који у пракси ретко попримају жељене вредности.

Специфични скуп сродних критеријума чинили су:

- **AIC критеријум** (*Akaike's Information Criterion*) који се примењује уз помоћ израза:

$$\text{AIC} = n \ln \left( \sum_{i=1}^n \hat{e}_i^2 / n \right) + 2p$$

(где је  $n$  величина узорка,  $\sum_{i=1}^n \hat{e}_i^2$  резидуални збир квадрата и  $p$  број параметара у моделу)

- **SBC критеријум** (*Schwartz's Bayesian Criterion*) који се дефинише изразом:

$$\text{SBC} = n \ln \left( \sum_{i=1}^n \hat{e}_i^2 / n \right) + p \ln n$$

- **ВИС** критеријум (*Bayes' Information Criterion*):

$$\text{BIC} = n \ln \left( \sum_{i=1}^n e_i^2 / n \right) + 2(p+2)q - 2q^2, \quad q = \hat{\sigma}^2 / \left( \sum_{i=1}^n e_i^2 / n \right)$$

(где је  $\hat{\sigma}^2$  процена варијансе на темељу модела са свим варијаблама).

- **РС** критеријум (*Amemiya's Prediction Criterion*):

$$\text{PC} = \sum_{i=1}^n e_i^2 (1 + p/n) / (n-p)$$

#### 4.2.4 Коefицијент детерминације

Коefицијент је примењиван као мерило збира квадрата регресионих вредности њихових аритметичких средина и збира квадрата одступања вредности зависне променљиве од аритметичке средине те променљиве. Његова вредност се налазила између нуле и јединице.

Дефинисан је изразом:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}, \quad 0 \leq R^2 \leq 1$$

Посматрани модел је репрезентативнији што је коefицијент детерминације ближи јединици, односно веза је јача. Према томе у модел су укључиване променљиве на начин како би се добила највећа вредност овог коefицијента. Критеријум највећег коefицијента детерминације сматран је мањкавим због тога што представља монотонно не опадајућу функцију броја регресионих променљивих, што значи да му је највећа вредност за модел са свим расположивим регресионим променљивим. Закључено је да примена само овог критеријума може довести до модела превеликих димензија и угрозити процену варијансе регресије и других величина због чега је у наставку истраживања коришћен кориговани коefицијент детерминације.

Кориговани коефицијент детерминације дефинисан је изразом:

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{n-1}{n-(K+1)}(1-R^2), \quad \bar{R}^2 \leq R^2.$$

Највећа вредност коригованог коефицијента детерминације износи један (*може бити и негативна вредност*). За разлику од коефицијента детерминације вредност коригованог коефицијента није монотонно растућа функција броја променљивих у моделу, већ зависи и од димензије модела и од броја степени слободе. Тако је осигурано да се у модел не унесе превише променљивих и не угрози прецизност оцене варијансе. Приликом анализирања два модела на основу коригованог коефицијента увек је узиман онај модел који је имао највећи кориговани коефицијент детерминације.

#### 4.2.5 Метод избора варијабли на основу емпиријских t- мерила

У моделу са K регресионих променљивих полазило се од израза:

$$t_{j,k} = \frac{\hat{\beta}_i}{\hat{\sigma}_{\beta_j}}$$

Независним променљивим, које су међу зависнијима у моделу са K регресионих променљивих, припадају апсолутно већа t мерила, тј. веће вредности  $|t_{j,k}|$ . Теоријски гледано, за њих се може очекивати да ће бити у најбољем потскупу променљивих, односно да ће бити укључене у модел. Поступак је започет рангирањем независних променљивих према опадајућој величини апсолутних вредности t мерила. У почетном моделу зависна и независна променљива појављују се са апсолутно највећим t мерилем. Затим се модел постепено проширивао увођењем једне по једне променљиве до максималне димензије (*модел са K независних варијабли*). Оптималним се сматрао модел са најмањом вредношћу, односно резидуалном средином квадрата. Ср је била приближно једнака броју независних променљивих у моделу. Описани начин

избора променљивих ефикасан је посебно када је број независних променљивих релативно велики (*већи од 20*).

Све ове наведене методе избора варијабли често не доводе до истог састава поткупа регресорских променљивих.

Израчунати су и коефицијенти корелације за зависне варијабли одабране за ово истраживање.

Затим следи анализа варијанси и обрада коментара. На крају, урађено је тестирање модела и донети су одговарајући закључци.

За статистичка израчунавања коришћен је софтверски пакет „Статистика 13“ и „SPSS верзија 23“. Резултати су приказани табеларно и графички.

## 5. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

У овом поглављу приказани су резултати статистичког испитивања особина из перформанс теста (*екстеријер, маса на крају теста, старост на крају теста, дневни прираст у тесту, дебљина сланине у слабинском делу, дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а, број легла, SI, проценат меса у трупу*) и њиховог утицаја на репродуктивне особине крмача (број живорођене прасади и број залучене прасади) у паритетима током репродукције.

### 5.1 ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА СВИХ РАСА

У табели 1, приказана је дескриптивна статистика анализираних параметара перформанс теста и резултата величине легла.

**Табела 1.** Дескриптивна статистика особина у перформанс тесту и величине легла током експлоатације на укупном узорку свих раса

Перформансе	екст.	Маса на крају теста	Старост на крају теста	Дневни прираст у тесту	Дебљина сланине у слабинском делу	Дебљина сланине у леђном делу	Дубина МЛД-а	Број легла	Просечно живо	SI	Процент меса (%)	Просечно залучено
<b>N</b>	6.657	11.636	11.637	11.637	9.252	9.278	9.081	11.637	11632	9.034	9.694	10.815
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>4,45</b>	<b>106,69</b>	<b>200,27</b>	<b>533,33</b>	<b>14,20</b>	<b>15,24</b>	<b>66,31</b>	<b>3,09</b>	<b>10,47</b>	<b>100,22</b>	<b>56,79</b>	<b>12,04</b>
<b><math>S_x</math></b>	0,01	0,12	0,13	0,57	0,053	0,10	0,16	0,02	0,03	0,04	0,13	0,12
<b>SD</b>	<b>0,75</b>	<b>13,16</b>	<b>13,71</b>	<b>61,16</b>	<b>4,54</b>	<b>8,79</b>	<b>13,39</b>	<b>2,56</b>	<b>2,86</b>	<b>11,95</b>	<b>5,40</b>	<b>4,14</b>
<b>мин.</b>	1,00	70,00	170,00	400,00	<b>4,00</b>	<b>5,00</b>	80,00	1,00	1,00	60,00	48,00	1,00
<b>макс.</b>	5,00	170,00	230,00	829,00	31,00	97,00	99,00	18,00	21,00	140,00	80,00	35,00

На основу добијених резултата на укупном узорку свих раса просечна маса на крају теста износила је 106,69 kg са просечним дневним прирастом у тесту од 533,33 g.



Стандардна девијација износила је 13,16 kg код варијабле телесна маса на крају теста, 13,71 дана код старости на крају теста и 61,16 g код дневног прираста у тесту.

Просечна приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом износила је 100,22 са стандардном девијацијом од 11,95.

Параметри квалитета трупа, на истом узорку, показали су следеће вредности: 14,20 mm просечну дебљину сланине у слабинском делу, 15,24 mm просечну дебљину сланине у леђном делу, 66,31 mm просечну дубину МЛД-а са просечних 56,79 процента меса.

Стандардна девијација износила је 4,54 mm код варијабле дебљина сланине у слабинском делу, 8,79 mm код дебљине сланине у леђном делу, 13,39 mm код дубине МЛД-а и 5,40 код процента меса у трупу.

Када су у питању репродуктивни параметри, вредност просечног број легла у укупном узорку износила је 3,09 при чему је просечан број живорођене прасади 10,47 са 12,04 просечно залучене прасади.

Стандардна девијација износила је 2,56 код варијабле број легла, 2,86 код броја живорођене прасади, а код броја залучене прасади 4,14.

## **5.2 ТЕСТИРАЊЕ НА НОРМАЛНОСТ РАСПОДЕЛЕ КОЛМОГОРОВ-СМИРНОВ И ШХАПИРО-ВИЛК ТЕСТОВИ**

У даљем истраживању тестирана је хипотеза Колмогоров Смирнов тестом и уврђена је нормалност расподеле зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у односу на независне варијабле (*особине из перформанс теста*). Статистичким испитивањем посматрана је разлика између претпостављене и емпиријске функције расподеле и потврђена нормална расподела.

На већим узорцима, са истим циљем, коришћени су Шапиро Вилк тестови, где је вектор очекиваних вредности статистике поретка случајног узорка одговарао стандардној нормалној расподели.



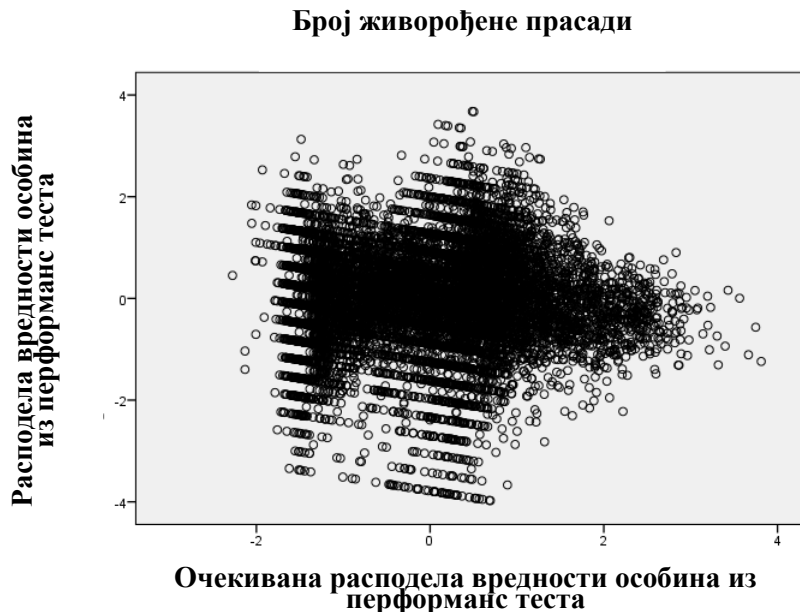
**Графикон 1.** Тренд кретања вредности расподеле зависне варијабле „просечно живо“ у односу на независне варијабле (*особине из перформанс теста*)

У графикону 1, уочава се линија кретања теоретски очекиване нормалне расподеле и стубови одступања вредности независних промеливних (*особина из перформанс теста*) у односу на очекивану расподелу односно стварну расподелу.



**Графикон 2.** Нормалан Q-Q Плот за зависну варијабљу „просечно живо“

У графикону 2, правилном линијом представљена је очекивана нормална расподела, а задебљаном линијом вредност посматраних независних варијабли током тестирања. Све тачке са задебљале линије уз минимално одступање прате очекивану расподелу па је графичким путем донет закључак да су све променљиве варијабле нормално распоређене.



**Графикон 3.** Графички приказ концентрације квантила укупног стандардног остатка

У графикон 3, приказна је величина, правац и одступање посматраних особина из перформанс теста у односу на нормалну расподелу. Свака тачка добијена је одузимањем очекиваног од посматраног. Важно је напоменути да је дистрибуција нормална када се тачке групишу око нуле без одређеног реда што је овде случај.

### 5.3 ПРОСТА ВИШЕСТРУКА РЕГРЕСИОНА „STEPWISE“ АНАЛИЗА

Вишеструка регресија представља модел у који су укључене све варијабле са којима је анализа и започета, без обзира на степен њиховог значаја и присуство велике мулти-колинеарности. Када је мулти-колинеарност велика, многе

варијабле имају слично значење, те је њихово свеобухватно укључивање сувишно. „Stepwise“ регресија омогућава решавање тог проблема и елиминише варијабле које се преклапају са другима и због тога мало или уопште не доприносе тачности у предвиђању модела.

### 5.3.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“

Приликом одабира и постављања регресионог „Stepwise“ модела коришћене су следеће статистичко аналитичке величине: коефицијент детерминације, резидуална средина квадрата, кориговани коефицијент детерминације, *C<sub>p</sub>* Маловсов (*Mallows*) показатељ, PRESS, AIC (*Akaike's Information Criterion*), SBC (*Schwartz's Bayesian Criterion*), BIC (*Bayes' Information Criterion*) PC (*Amemiya's Prediction Criterion*). Посматрамо утицај укључених варијабли као статистички значајних у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

**Табела 2.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно живо“ код укупног узорка свих раса

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Број легла	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
2	Дубина МЛД-а	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
3	Дебљина сланине у леђном делу.	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла: просечно живо

У табели 2, постављен је модел у ком је вредност укључених варијабли број легла, дубина МЛД-а и дебљина сланине у леђном делу кључно објашњавајућа док се остале варијабле искључују из модела.

У наставку анализе приказано је колика је јачина корелационе везе сваке независне варијабле у објашњавању варијација зависне варијабле „просечно живо“.

Прате се коефицијенти вишеструке корелације R како би се одредила јачина везе сваке појединачне зависне променљиве.

**Табела 3.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,163<sup>a</sup></b>	<b>0,026</b>	0,025	2,79786
2.	<b>0,238<sup>b</sup></b>	<b>0,056</b>	0,053	2,75706
3.	<b>0,313<sup>c</sup></b>	<b>0,098</b>	0,093	2,69779

Зависна варијабла: просечно живо

а) Претпоставка: (cop.), број легла

б) Претпоставка: (cop.), број легла, дубина МЛД-а

ц) Претпоставка: (cop.), број легла, дубина МЛД-а, дебљина сланине у леђном делу

Анализом добијених коефицијента корелације у табели 3, закључено је да је појединачна линеарна веза између зависне варијабле „просечно живо“ и независних променљивих варијабли: број легла, дубина МЛД-а и дебљина сланине у леђном делу појединачно позитивна и слаба.

У колони R, вредност коефицијента вишеструке корелације независне варијабле број легла и зависне варијабле „просечно живо“ у овом случају јавља се у износу од 0,163, што представља слабију јачину везе. Укључивањем сваке следеће варијабле прво дубина МЛД-а, а затим и дебљина сланине у леђном делу ови коефицијенти благо расту до вредности 0,313.

У колони R<sup>2</sup>, укључивањем свих одабраних независних променљивих, које су показале одговарајућу статистичку значајност, у претходном кораку анализе у корелацију са зависном променљивом, коефицијент детерминације расте до вредности 0,098, што представља 9,80 % утицаја на зависну променљиву који се може објаснити независним променљивим, што доводи до закључка да је јачина везе између варијабле „просечно живо“ и свих независних варијабли број легла, дубина МЛД-а и дебљина сланине у леђном делу, веома слаба, а што код вишеструких регресија није неуобичајено.

**Табела 4.** F тест -Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка свих раса

Модел	Сума Квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак регресије	114,631	1	114,631	14,644	0,000 <sup>b</sup>
		4211,475	538	7,828		
		4326,106	539			
2	Укупан остатак регресије	244,167	2	122,083	16,061	0,000 <sup>c</sup>
		4081,939	537	7,601		
		4326,106	539			
3	Укупан остатак регресије	425,055	3	141,685	19,467	0,000 <sup>d</sup>
		3901,051	536	7,278		
		4326,106	539			

а) Зависна варијабла: просечно живо

б) Претпоставка: (соп.), број легла

ц) Претпоставка: (соп.), број легла, дубина МЛД-а

д) Претпоставка: (соп.), број легла, дубина МЛД-а, дебљина сланине у леђном делу

На основу анализе статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка свих раса (табела 4), закључено је да све независне варијабле имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно живо“.

У следећем кораку посматрана је табела 5, где је регресиони коефицијент В и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 5.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка свих раса

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.		
	Регресиони коефицијент (В)	Стандардно грешка	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )				
1	соп.	9,569	0,190	0,163	50,335	0,000	
	Број легла	0,201	0,052		3,827	0,000	
2	соп.	7,391	0,560	0,186	13,197	0,000	
	Број легла,	0,229	0,052		4,392	0,000	
	Дубина МЛД-а	0,033	0,008		4,128	0,000	
3	соп.	7,758	0,553	0,219	14,030	0,000	
	Број легла,	0,270	0,052		5,225	0,000	
	Дубина МЛД-а,	0,048	0,008		0,254	5,728	0,000
	Дебљина сланине у леђном делу	-0,082	0,016		-0,220	-4,985	0,000

а) Зависна варијабла : просечно живо

У табели 6, приказане су независне варијабле које нису статистички значајне те су искључене из модела.

**Табела 6.** Регресиони коефицијенти које искључујемо из модела тестирања за зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка свих раса

Модел	Регресиони коефицијент (В)	t	Значајност	Парцијална корелација	Одступање	
1	Екс.	0,030 <sup>b</sup>	0,703	0,482	0,030	0,995
	Маса на крају теста	-0,025 <sup>b</sup>	-0,577	0,564	-0,025	0,984
	Старост на крају теста	-0,116 <sup>b</sup>	-2,683	0,008	-0,115	0,949
	Прираст у тесту	0,035 <sup>b</sup>	0,806	0,421	0,035	0,940
	Дебљина сланине у слабинском делу	-0,044 <sup>b</sup>	-1,033	0,302	-0,045	1,000
	Дебљина сланине у леђном делу	-0,129 <sup>b</sup>	-3,047	0,002	-0,130	0,989
	Дубина МЛД-а	0,175 <sup>b</sup>	4,128	0,000	0,175	0,983
	SI	-0,041 <sup>b</sup>	-0,972	0,332	-0,042	0,996
	Процент меса у трупу	0,059 <sup>b</sup>	1,384	0,167	0,060	0,997
2	Екс.	0,060 <sup>c</sup>	1,419	0,157	0,061	0,968
	Маса на крају теста	-0,087 <sup>c</sup>	-1,954	0,051	-0,084	0,891
	Старост на крају теста	-0,098 <sup>c</sup>	-2,266	0,024	-0,097	0,937
	Прираст у тесту	-0,034 <sup>c</sup>	-0,727	0,467	-0,031	0,817
	Дебљина сланине у слабинском делу	-0,153 <sup>c</sup>	-3,280	0,001	-0,140	0,798
	Дебљина сланине у леђном делу	-0,220 <sup>c</sup>	-4,985	0,000	-0,211	0,862
	SI	-0,101 <sup>c</sup>	-2,315	0,021	-0,100	0,910
	Процент меса у трупу	0,050 <sup>c</sup>	1,194	0,233	0,052	0,994
	0,033 <sup>d</sup>	0,777	0,437	0,034	0,950	
3	Екс.	0,033 <sup>d</sup>	0,777	0,437	0,034	0,950
	Маса на крају теста	-0,064 <sup>d</sup>	-1,465	0,143	-0,063	0,881
	Старост на крају теста	-0,039 <sup>d</sup>	-0,879	0,380	-0,038	0,856
	Прираст у тесту	-0,045 <sup>d</sup>	-0,999	0,318	-0,043	0,815
	Дебљина сланине у слабинском делу	-0,085 <sup>d</sup>	-1,743	0,082	-0,075	0,707
	SI	-0,072 <sup>d</sup>	-1,666	0,096	-0,072	0,891
	Процент меса у трупу	0,028 <sup>d</sup>	0,676	0,499	0,029	0,982

Добијен је следећи финални регресиони модел са В коефицијентима:

$$Y = 7,758 + 0,270 (\text{број легла}) + 0,048 (\text{дубина МЛД-а}) - 0,082 (\text{дебљина сланине у леђном делу})$$

### 5.3.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“

У наставку „Stepwise“ анализе, посматрана је корелација зависне варијабле „просечно залучено“ и на зависних варијабли како би се елиминисала појава мулти-колинеарности и уклониле варијабле које се преклапају са другима.

**Табела 7.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно залучено“ код укупног узорка свих раса

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Дебљина сланине у леђном делу	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
2	Дебљина сланине у слабинском делу	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
3	Екст.	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла: просечно залучено

У табели 7, приказан је модел утицаја независних варијабли дебљина сланине у леђном делу, дебљина сланине у слабинском делу и екстеријера као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“ у коме су вредности укључених варијабли кључно објашњавајуће.

У табели 8, анализирано је колика је релативна важност сваке независне варијабле у објашњавању варијација зависне варијабле под условом да не постоји значајна мулти-колинеарност.

**Табела 8.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,175<sup>a</sup></b>	<b>0,031</b>	0,029	4,48461
2.	<b>0,220<sup>b</sup></b>	<b>0,049</b>	0,045	4,44774
3.	<b>0,238<sup>c</sup></b>	<b>0,057</b>	0,051	4,43296

Зависна варијабла : просечно залучено

а) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу

б) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу, дебљина сланине у слабинском делу

ц) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу, дебљина сланине у слабинском делу, екстеријер



Анализирајући добијене коефицијенте корелације, у табели 8, може се закључити, да је појединачна линеарна веза између зависне променљиве варијабле „просечно залучено“ и независних варијабли дебљина сланине у леђном делу, дебљина сланине у слабинском делу и екстеријера појединачно позитивна и слаба.

Вредност коефицијента вишеструке корелације R у овом случају јавља се у вредности од 0,175 што представља слабији ниво предвиђања, док коефицијент одлучивања R<sup>2</sup> укључивањем свих независних променљивих, благо расте до вредности 0,057 односно 5,70% варијабилитета зависне променљиве који може бити објашњен независним променљивима.

**Табела 9.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка свих раса

Модел	Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак регресије	327,165	1	327,165	16,267	0,000 <sup>b</sup>
		10297,219	512	20,112		
		10624,384	513			
2	Укупан остатак регресије	515,572	2	257,786	13,031	0,000 <sup>c</sup>
		10108,812	511	19,782		
		10624,384	513			
3	Укупан остатак регресије	602,287	3	200,762	10,216	0,000 <sup>d</sup>
		10022,097	510	19,651		
		10624,384	513			

а) Зависна варијабла: (cop.), просечно залучено

б) Претпоставка: (cop.), дебљина сланине у леђном делу

ц) Претпоставка: (cop.), дебљина сланине у леђном делу, дебљина сланине у слабинском делу, екстеријер

д) Претпоставка: (cop.), дебљина сланине у леђном делу, дебљина сланине у слабинском делу, екстеријер

Анализом добијених резултата F теста, (табела 9) може се закључити да свака од независних варијабли у овом случају дебљина сланине у леђном делу, дебљина сланине у слабинском делу и екстеријер показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

Из горе наведеног, произилази да све одабране непроменљиве варијабле имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно залучено“.

У следећем кораку, одређивана је јачина везе између изабраних независних варијабли и зависне варијабле. У табели 10, приказани су регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова значајност, а у табели 11, особине искључене из модела и њихова значајност. Показано је да је регресиони коефицијент B и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 10.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијабу „просечно залучено“ код укупног узорка свих раса

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.	
	Регресиони коефицијент (B)	Стандардно грешка	Регресиони коефицијент (β)			
1	соп.	14,458	-0,175	29,147	<b>0,000</b>	
	Дебљина сланине у леђном делу	-0,105		0,026	-4,033	<b>0,000</b>
2	соп.	12,960	-0,242 0,149	18,751	<b>0,000</b>	
	Дебљина сланине у леђном делу,	-0,145		0,029	-5,017	<b>0,000</b>
	Дебљина сланине у слабинском делу	0,149		0,048	3,086	<b>0,002</b>
3	соп.	<b>9,813</b>	-0,223 0,138 0,092	5,951	<b>0,000</b>	
	Дебљина сланине у леђном делу,	<b>-0,134</b>		0,029	-4,559	<b>0,000</b>
	Дебљина сланине у слабинском делу,	<b>0,138</b>		0,048	2,854	<b>0,004</b>
	екст.	<b>0,664</b>		0,316	2,101	<b>0,036</b>

а) Зависна варијабла: просечно залучено

**Табела 11.** Регресиони коефицијенти које искључујемо из модела тестирања за зависну варијабу „просечно залучено“ код укупног узорка свих раса

Модел	Регресиони коефицијент (B)	t	Значајност	Парцијална корелација	Одступање	
1	Екс.	0,105 <sup>b</sup>	2,403	0,017	0,106	0,976
	Маса на крају теста	0,090 <sup>b</sup>	2,033	0,043	0,090	0,961
	Старост на крају теста	-0,076 <sup>b</sup>	-1,707	0,088	-0,075	0,939
	Прираст у тесту	0,120 <sup>b</sup>	2,773	0,006	0,122	0,996
	Дебљина сланине у слабинском делу	0,149 <sup>b</sup>	3,086	0,002	0,135	0,800
	Дубина МЛД-а	0,080 <sup>b</sup>	1,728	0,085	0,076	0,880
	Број легла	-0,061 <sup>b</sup>	-1,384	0,167	-0,061	0,985
	SI	-0,075 <sup>b</sup>	-1,676	0,094	-0,074	0,953
2	Процент меса у трупцу	0,030 <sup>b</sup>	0,695	0,488	0,031	0,992
	Екс.	0,092 <sup>c</sup>	2,101	0,036	0,093	0,965
	Маса на крају теста	0,037 <sup>c</sup>	0,759	0,448	0,034	0,774
	Старост на крају теста	-0,073 <sup>c</sup>	-1,641	0,101	-0,072	0,938
	Прираст у тесту	0,077 <sup>c</sup>	1,612	0,108	0,071	0,812
	Дубина МЛД-а	0,034 <sup>c</sup>	0,700	0,484	0,031	0,772
	Број легла	-0,055 <sup>c</sup>	-1,275	0,203	-0,056	0,984
	SI	-0,071 <sup>c</sup>	-1,605	0,109	-0,071	0,952
3	Процент меса у трупцу	0,049 <sup>c</sup>	1,130	0,259	0,050	0,974
	Маса на крају теста	0,017 <sup>d</sup>	0,337	0,736	0,015	0,741
	Старост на крају теста	-0,078 <sup>d</sup>	-1,753	0,080	-0,077	0,936
	Прираст у тесту	0,062 <sup>d</sup>	1,281	0,201	0,057	0,789
	Дубина МЛД-а	0,053 <sup>d</sup>	1,069	0,286	0,047	0,750
	Број легла	-0,061 <sup>d</sup>	-1,416	0,157	-0,063	0,980
	SI	-0,073 <sup>d</sup>	-1,656	0,098	-0,073	0,952
Процент меса у трупцу	0,048 <sup>d</sup>	1,102	0,271	0,049	0,974	

а) Зависна варијабла: просечно залучено

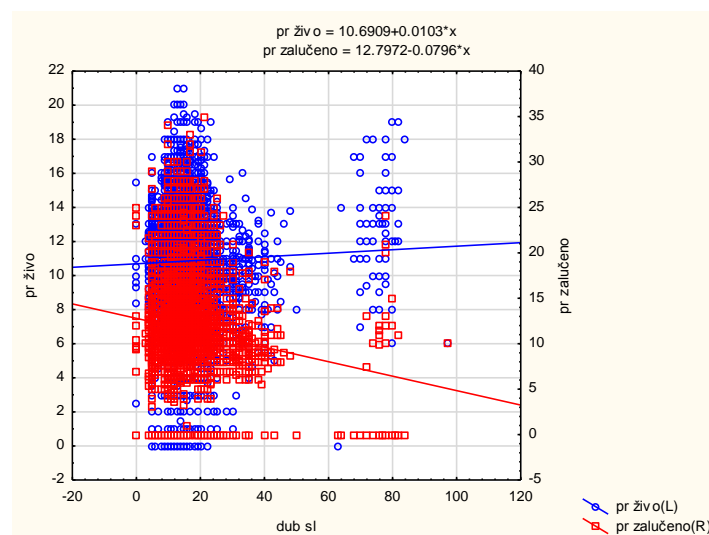
Добијен је следећи финални регресиони модел са В коефицијентима:

$$Y = 9,813 - 0,134 (\text{дебљина сланине у леђном делу}) + 0,138 (\text{дебљина сланине у слабинском делу}) + 0,664 (\text{екстеријер})$$

#### 5.4 УПОРЕДНЕ ПРОСТЕ ЛИНЕАРНЕ ПРАВОЛИНИЈСКЕ РЕГРЕСИЈЕ ЗАВИСНОСТИ ВАРИЈАБЛИ „ПРОСЕЧНО ЖИВО“ И „ПРОСЕЧНО ЗАЛУЧЕНО“ ОД УТИЦАЈА НЕЗАВИСНЕ ВАРИЈАБЛЕ ДУБИНА СЛАНИНЕ

Упоредне регресије омогућавају сагледавање односа појединачне одабране независне особине из перформанс теста (*независних варијабли*) и њеног утицаја на репродуктивне особине (*зависних варијабли*) које се огледају у броју живорођене и залучене прасиди. Ове независне особине су заправо параметри који имају универзалан утицај на обе особине репродуктивности.

Ради лакшег сагледавања односа зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у корелацији са одабраним, значајним и независним варијаблама, дато је неколико графичких приказа њиховог односа.



Графикон 4. Кретање вредности зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у односу на независну варијаблу „дебљина сланине у леђном делу“

Вредност зависне варијабле „просечно живо“ креће се по простој праволинијској регресионој функцији и дефинисана је формулом:

$$Y=10,6909+0,0103x$$

Вредност зависне варијабле „просечно залучено“ креће се по простој праволинијској регресионој функцији и дефинисана је формулом:

$$Y=12,7972-0,0796x$$

Вредност зависне варијабле „просечно живо“ повећањем независне варијабле „дебљина сланине у леђном делу“ показала је благ и стаалан тренд раста, док насупротив томе, вредност независне варијабле „просечно залучено“ показала је бржи и стаалан тренд пада.

## 5.5 ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА ЧИСТЕ РАСЕ ДАНСКИ ЛАНДРАС

На укупном узорку тестираних животиња расе дански ландрас, у табели 12, приказана је дескриптивна статистика анализираних параметара перформанс теста и резултата величине легла.

**Табела 12.** Дескриптивна статистика особина у перформанс тесту и величине легла током експлоатације на узорку расе дански ландрас

Перформансе	екст.	Маса на крају теста	Старост на крају теста	Дневни прираст у тесту	Дебљина сланине у слабинском делу	Дебљина сланине у леђном делу	Дубина МЛД-а	Број легла	Просечно живо	SI	Процент меса (%)	Просечно залучено
<b>N</b>	1.197	1.639	1.639	1.639	1.156	1.061	956	1.639	1.639	1.038	1.042	1.636
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>4,31</b>	<b>112,05</b>	<b>207,46</b>	<b>540,29</b>	<b>15,32</b>	<b>17,07</b>	<b>51,57</b>	<b>3,55</b>	<b>9,65</b>	<b>99,82</b>	<b>54,52</b>	<b>10,61</b>
<b><math>S_x</math></b>	0,025	0,25	0,18	1,17	0,71	0,85	1,63	0,06	0,06	0,09	1,05	0,55
<b>SD</b>	<b>0,86</b>	<b>10,27</b>	<b>7,36</b>	<b>47,47</b>	<b>5,29</b>	<b>6,62</b>	<b>12,18</b>	<b>2,53</b>	<b>2,43</b>	<b>6,44</b>	<b>3,42</b>	<b>3,63</b>
<b>мин.</b>	1,00	89,00	175,00	429,00	5,00	7,00	35,00	1,00	1,00	83,00	45,00	1,00
<b>макс.</b>	5,00	152,00	230,00	783,00	31,00	40,00	80,00	18,00	16,60	116,00	60,60	23,00

На основу добијених резултата, на укупном узорку расе дански ландрас, просечна маса на крају теста износила је 112,05 kg са просечним дневним прирастом у тесту од 540,29 g.

Стандардна девијација износила је 10,27 kg код варијабле маса на крају теста, 7,36 дана код старости на крају теста и 47,47 g код дневног прираста у тесту.

Просечна приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом износила је 99,82 са стандардном девијацијом од 6,44.

Параметри квалитета трупа, на истом узорку, показали су следеће вредности: 15,32 mm просечну дебљину сланине у слабинском делу, 17,07 mm

просечну дебљину сланине у леђном делу, 51,57 mm просечну дубину МЛД-а са просечних 54,52 процента меса.

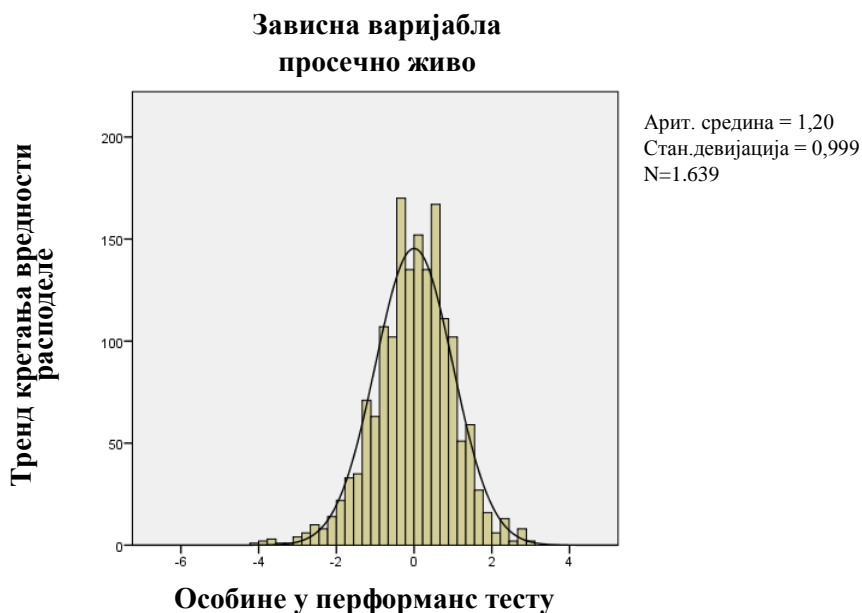
Стандардна девијација износила је 5,29 mm код варијабле дебљина сланине у слабинском делу, 6,62 mm код дебљине сланине у леђном делу, 12,18 mm код дубине МЛД-а и 3,42 код процента меса у трупу.

Када су у питању репродуктивни параметри вредност просечног броја легла износила је 3,55 при чему је просечан број живорођене прасади 9,65, са 10,61 просечно залучене прасади.

Стандардна девијација, износила је 2,53 код варијабле број легла, 2,43 код броја живорођене прасади, а код броја залуче прасади 3,63.

## 5.6 ТЕСТИРАЊЕ НОРМАЛНОСТИ РАСПОДЕЛЕ КОЛМОГОРОВ-СМИРНОВ И ШАПИРО-ВИЛК ТЕСТОВИ

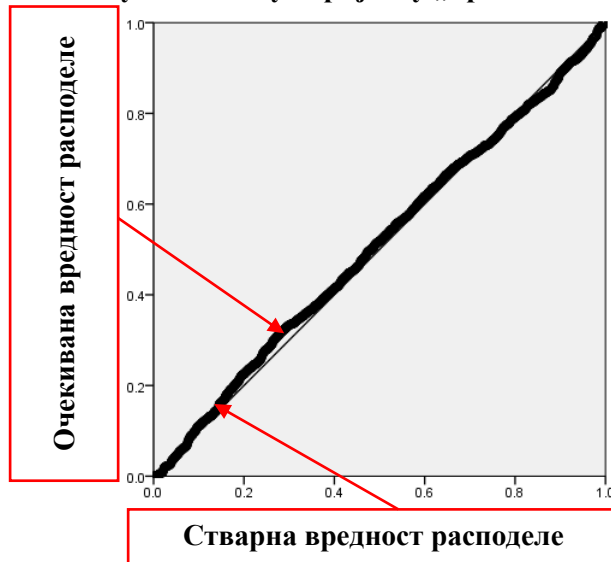
У даљем истраживању тестирана је хипотеза Колмогоров Смирнов и Шапиро-Вилк тестом.



**Графикон 5.**Тренд кретања вредности зависне варијабле „просечно живо“ у односу на независне варијабле (особине из перформанс теста)

У графикону 5, уочава се линија кретања теоретски очекиване нормалне расподеле и стубови одступања вредности независних променљивих (*особина из перформанс теста*) у односу на очекивану расподелу односно стварну расподелу.

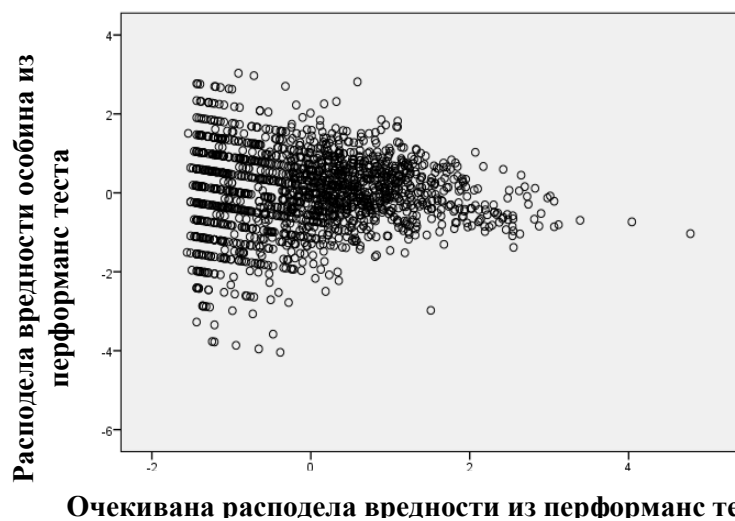
Кретање вредности особина из перформанс теста у односу на зависну варијаблу „просечно живо“



Графикон 6. Нормалан Q-Q Плот за зависну варијаблу „просечно живо“

У графикону 6, правилном линијом представљена је очекивана нормална расподела, а задебљаном линијом вредност посматраних независних варијабли током тестирања. Све тачке са задебљале линије уз минимално одступање прате очекивану расподелу па је графичким путем донет закључак да су све променљиве варијабле нормално распоређене.

Број живорођене прасиди



Графикон 7. Графички приказ концентрације квантила укупног стандардног остатка

У графикону 7, приказана је величина, правац и одступање посматраних особина из перформанс теста у односу на нормалну расподелу.

## 5.7 ПРОСТА ВИШЕСТРУКА РЕГРЕСИОНА „STEPWISE“ АНАЛИЗА ЧИСТЕ РАСЕ ДАНСКИ ЛАНДРАС

Као резултат „Stepwise“ регресионог приступа добијен је нови модел са мањим бројем независних варијабли који је исто толико добар колико и модел у којем се налазе све независне варијабле.

### 5.7.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“

Постављен је модел за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно живо“ код укупног узорка расе дански ландрас.

**Табела 13.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно живо“ код укупног узорка расе дански ландрас

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Дебљина сланине у леђном делу	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $> 100$
2	Просечно залучено	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $> 100$

а) Зависна варијабла: просечно живо

У табели 13, приказан је утицај непроменљивих варијабли дебљина сланине у леђном делу и просечно залучено као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

Табелом 14, показано је колика је релативна важност сваке независне варијабле у објашњавању варијација зависне варијабле, под условом да не постоји значајна мулти-колинеарност.



**Табела 14.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,391<sup>a</sup></b>	<b>0,153</b>	0,137	2,38214
2.	<b>0,483<sup>b</sup></b>	<b>0,233</b>	0,204	2,28800

Зависна варијабла : просечно живо

a) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу

b) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу, просечно залучено

Анализом добијених коефицијената корелације у табели 14, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве „просечно живо“ и независних варијабли појединачно позитивна и слаба.

У колони R, посматрана је вредност коефицијента вишеструке корелације, који је значајан за одређивање квалитета предвиђања зависне променљиве, а у овом случају се јавља у вредности од 0,391 и представља слабији ниво предвиђања.

Следећа колона, односно коефицијент одлучивања R<sup>2</sup>, коришћен је за одређивање пропорцију дисперзије (расипања) зависне променљиве која се може објаснити независном. Укључивањем свих независних променљивих, коефицијент одлучивања расте до вредности од 0,233, што представља 23,30 % варијабилитета зависне променљиве који може бити објашњен независним променљивим, тако да је јачина појединачно позитивна и слаба.

Једна од претпоставки за употребу баш регресионе анализе јесте постојање линеарне зависности између варијабли.

**Табела 15.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка расе дански ландрас

Модел	Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак регресије	54,161	1	54,161	9,544	<b>0,003<sup>b</sup></b>
		300,754	53	5,675		
		354,915	54			
2	Укупан остатак регресије	82,698	2	41,349	7,899	<b>0,001<sup>c</sup></b>
		272,216	52	5,235		
		354,915	54			

a) Зависна променљива: просечно живо

b) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу

ц) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу, просечно залучено

Посматрањем резултата F теста, закључено је да свака од независних варијабли у овом случају: дебљина сланине у леђном делу и просечно залучено показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

Независне варијабла означене у легенди табеле 15, имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно живо“, што се може видети и у следећој табели 16, где је регресиони коефицијент B и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 16.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка расе дански ландрас

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.
	Регресиони коефицијент (B)	Стандардно грешка	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )		
1 соп, Дебљина сланине у леђном делу	6,974	0,857	0,391	8,135	<b>0,000</b>
	0,147	0,047		3,089	<b>0,003</b>
2 соп, Дебљина сланине у леђном делу, Просечно залучено	<b>5,083</b>	<b>1,155</b>	0,393 0,284	4,402	<b>0,000</b>
	<b>0,148</b>	<b>0,046</b>		9,238	<b>0,002</b>
	<b>0,168</b>	<b>0,072</b>		2,335	<b>0,023</b>

а) Зависна променљива: просечно живо

Добијен је следећи финални регресиони модел са B коефицијентима:

$$Y = 5,083 + 0,148 (\text{дебљина сланине у леђном делу}) + 0,168 (\text{просечно залучено})$$

### 5.7.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“

Као и у претходном кораку, формиран је нови модел са мањим бројем независних варијабли који је исто толико добар колико и модел у којем се налазе све независне варијабле, приступамо „Stepwise“ регресији.

**Табела 17.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно залучено“ код укупног узорка расе дански ландрас

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Маса на крају теста	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $> 100$
2	Просечно живо	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $> 100$

а) Зависна варијабла просечно залучено

У табели 17, посматран је утицај варијабли маса на крају теста и просечно живо, као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

**Табела 18.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,343<sup>a</sup></b>	<b>0,118</b>	0,101	4,10430
2.	<b>0,432<sup>b</sup></b>	<b>0,187</b>	0,155	3,97891

Зависна варијабла: просечно залучено

а) Претпоставка: (сop.), маса на крају теста

б) Претпоставка: (сop.), маса на крају теста, просечно живо

У табели 18, утврђено је да линеарна веза између зависне променљиве „просечно залучено“ и независних варијабли маса на крају теста и просечно живо, појединачно позитивна и слаба.

Вредност коефицијента вишеструке корелације у овом случају се јавља у износу од 0,343 и представља слабији ниво предвиђања.

Следећа колона, коефицијент одлучивања, служи за одређивање пропорционе дисперзије (расипања) зависне променљиве која се може објаснити независном. Укључивањем свих независних променљивих, коефицијент одлучивања благо расте до вредност 0,187, што представља 18,70 % варијабилитета зависне променљиве који може бити објашњен независним променљивим, тако да је јачина појединачно позитивна и слаба.

Пратећи досадашњу праксу у табели 19, показано је постојање линеарне зависности између зависне варијабле и независних варијабли.

**Табела 19.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка расе дански ландрас

Модел	Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак регресије	119,428	1	119,428 16,845	7,090	<b>0,010<sup>b</sup></b>
		892,798	53			
		1012,226	54			
2	Укупан остатак регресије	188,978	2	94,489 15,832	5,968	<b>0,005<sup>c</sup></b>
		823,248	52			
		1012,226	54			

а) Зависна варијабла: (соп.), просечно залучено

б) Претпоставка: (соп.), маса на крају теста

ц) Претпоставка: (соп.), маса на крају теста, просечно живо

Анализом добијених резултата преко F теста, закључено је да свака од независних варијабли у овом случају маса на крају теста и просечно живо показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

У следећем кораку посматрана је табела 20, где је регресиони коефицијент B и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 20.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијабу „просечно залучено“ код укупног узорка расе дански ландрас

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.	
	Регресиони коефицијент (B)	Стандардно грешка	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )			
1	соп. Маса на крају теста	28,185	6,418	-0,343	4,392	<b>0,000</b>
		-0,157	0,059		-2,663	<b>0,010</b>
2	соп. Маса на крају теста,	<b>23,318</b>	<b>6,641</b>	-0,330 0,262	3,511	<b>0,001</b>
	Просечно живо	-0,151	<b>0,057</b>		-2,632	<b>0,011</b>
		<b>0,443</b>	<b>0,211</b>		2,096	<b>0,041</b>

а) Зависна варијабла: просечно залучено

Добијен је следећи финални регресиони модел са B коефицијентима:

$$Y = 23,318 - 0,151 (\text{маса на крају теста}) + 0,443 (\text{просечно живо})$$

## **5.8 УПОРЕДНЕ ПРОСТЕ ЛИНЕАРНЕ ПРАВОЛИНИЈСКЕ РЕГРЕСИЈЕ ЗАВИСНОСТИ ВАРИЈАБЛИ „ПРОСЕЧНО ЖИВО“ И „ПРОСЕЧНО ЗАЛУЧЕНО“ ОД УТИЦАЈА НЕЗАВИСНИХ ВАРИЈАБЛИ**

Посматрано је понашање зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ на укупном узорку расе дански ландрас, у односу на статистички значајне независне варијабле.

Закључено је да не постоји њихова заједничка независна варијабла у дефинисаним регресионим моделима, па није било могуће упоредити ове две зависне варијабле.

## 5.9 ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА ЧИСТЕ РАСЕ ХОЛАНДСКИ ЛАНДРАС

На укупном узорку тестираних животиња расе холандски ландрас, у табели 21, приказана је дескриптивна статистика анализираних параметара перформанс теста и резултата величине легла.

**Табела 21.** Дескриптивна статистика особина у перформанс тесту и величине легла током експлоатације на укупном узорку расе холандски ландрас

Перформансе	екст.	Маса на крају теста	Старост на крају теста	Дневни прираст у тесту	Дебљина сланине у слабином делу	Дебљина сланине у лећном делу	Дубина М.Д.а	Број легла	Просечно живо	SI 1	Процент меса (%)	Просечно залучено
N	913	1.351	1.351	1.351	1.152	1.169	1.052	1.351	1.351	982	1.084	1.325
$\bar{x}$	<b>4,20</b>	<b>107,90</b>	<b>211,74</b>	<b>509,78</b>	<b>16,66</b>	<b>27,03</b>	<b>65,43</b>	<b>3,69</b>	<b>10,01</b>	<b>99,27</b>	<b>56,80</b>	<b>10,32</b>
$S_x$	0,03	0,26	0,16	1,24	0,41	0,78	0,55	0,08	0,06	0,10	0,28	0,03
SD	<b>0,92</b>	<b>9,57</b>	<b>5,74</b>	<b>45,45</b>	<b>5,11</b>	<b>10,12</b>	<b>6,79</b>	<b>3,12</b>	<b>2,39</b>	<b>7,82</b>	<b>3,45</b>	<b>3,49</b>
мин.	1,00	86,00	191,00	402,00	5,00	5,00	48,00	1,00	1,00	71,00	44,00	4,00
макс.	5,00	148,00	230,00	679,00	30,00	48,00	82,00	17,00	18,00	126,00	65,00	21,00

На основу добијених резултата, на укупном узорку расе холандски ландрас, просечна маса на крају теста износила је 107,90 kg са просечним дневним прирастом у тесту од 509,78 g.

Стандардна девијација износила је 9,57 kg код варијабле маса на крају теста, 5,74 дана код старости на крају теста и 45,45 g код дневног прираста на крају теста.

Просечна приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом износила је 99,27 са стандардном девијацијом од 7,82.

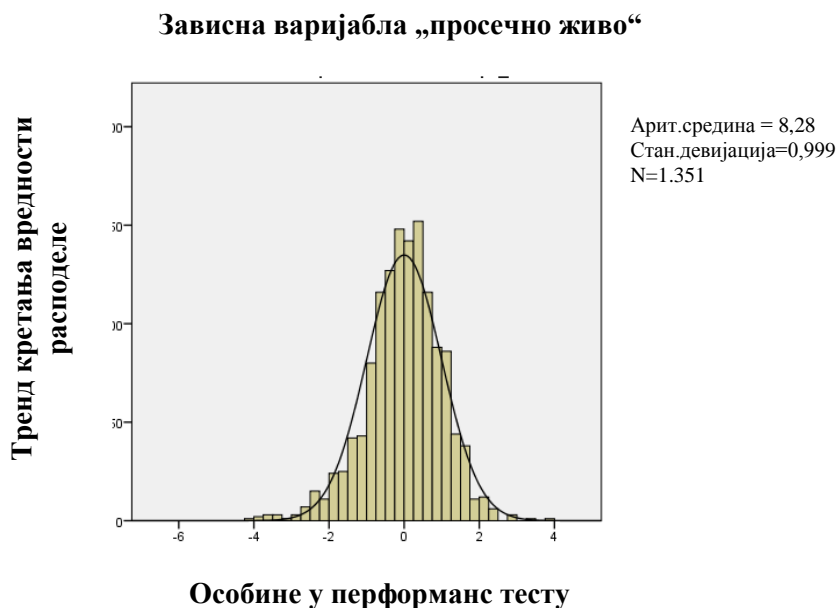
Параметри квалитета трупа на истом узорку, показали су следеће вредности и то просечну дебљину сланине у слабинском делу 16,66 mm, просечну дебљину сланине у леђном делу 27,03 mm, просечну дубину МЛД-а од 65,43 са просечно 56,80 процената меса у трупу.

Стандардна девијација износила је 5,11 mm код варијабле дебљина сланине у слабинском делу, 10,12 mm код дебљина сланине у леђном делу, 6,79 mm код дубине МЛД-а и 3,45 код процената меса у трупу.

Када су у питању репродуктивни параметри, просечан број легла у укупном узорку износио је 3,69 при чему је просечан број живорођене прасади 10,01 са 10,32 просечно залучене прасади.

Стандардна девијација, износила је 3,12 код варијабле број легла, 2,39 појављује се код броја живорођене прасади и 3,49 код броја залучене прасади.

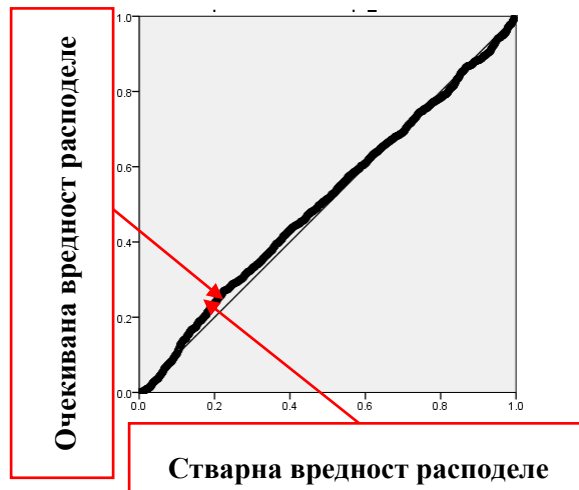
## 5.10 ТЕСТИРАЊЕ НОРМАЛНОСТИ РАСПОДЕЛЕ КОЛМОГОРОВ-СМИРНОВ И ШАПИРО-ВИЛК ТЕСТОВИ



**Графикон 8.** Тренд кретања вредности зависне варијабле „просечно живо“ у односу на независне варијабле (особине из перформанс теста)

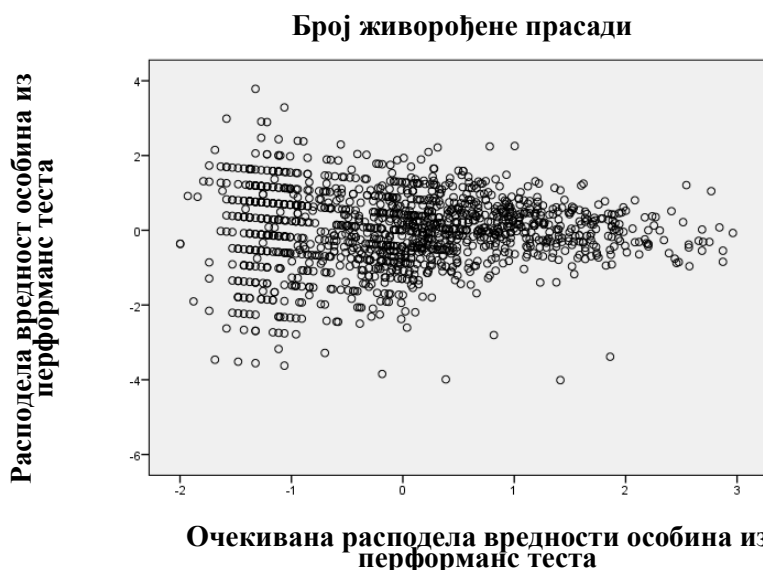
У графикон 8, уочава се линија кретања теоретски очекиване нормалне расподеле и стубови одступања вредности независних променљивих (*особине из перформанс теста*) у односу на очекивану односно стварну расподелу.

**Кретање вредности особина из перформанс теста у односу на зависну варијаблу „просечно живо“**



**Графикон 9.** Нормалан Q-Q Плот за зависну варијаблу „просечно живо“

У графикону 9, правилном линијом представљена је очекивана вредност нормалне расподеле, а задебљаном линијом вредност посматраних независних варијабли током тестирања. Све тачке са задебљале линије уз минимално одступање прате очекивану расподелу па је графичким путем донет закључак да су све променљиве варијабле нормално распоређене.



**Графикон 10.** Графички приказ концентрације квантила укупног стандардног остатка



У графикону 10, приказана је величина, правац и одступање посматраних особина из перформанс теста у односу на нормалну расподелу. Важно је напоменути да је дистрибуција нормална када се све тачке групишу око нуле без одређеног реда.

## 5.11 ПРОСТА ВИШЕСТРУКА РЕГРЕСИОНА „STEPWISE“ АНАЛИЗА ЧИСТЕ РАСЕ ХОЛАНДСКИ ЛАНДРАС

У овом кораку, тестирана је хипотеза за расу холандски ландрас „Stepwise“ методом.

### 5.11.1 „Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“

Приступљено је елиминацији варијабли које се преклапају са другима.

**Табела 22.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно живо“ код укупног узорка расе холандски ландрас

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Старост на крају теста	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
2	Број легла	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла: просечно живо

Посматран је утицај укључених варијабли старост на крају теста и број легла као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“

Следећом табелом 23, показано је колика је релативна важност сваке независне варијабле у објашњавању варијација зависне варијабле, под условом да не постоји значајна мулти-колинеарност.

**Табела 23.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна Грешка
1.	<b>0,208<sup>a</sup></b>	<b>0,043</b>	0,037	2,16148
2.	<b>0,298<sup>b</sup></b>	<b>0,089</b>	0,076	2,11674

a) Претпоставка: (сop.), старост на крају теста

б) Претпоставка: (сop.), старост на крају теста, број легала

ц) Зависна варијабле: просечно живо

Коефицијент вишеструке корелације у овом случају се јавио у вредности од 0,208 и представља слабији ниво предвиђања.

Укључивањем свих независних променљивих, коефицијент одлучивања расте до вредност 0,089, што представља само 08,90% варијабилитета зависне променљиве који може бити објашњен независним променљивима, тако да је јачина појединачно позитивна и слаба.

Из горе наведеног, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве „просечно живо“ и независних варијабли старост на крају теста и број легала, појединачно позитивна и слаба.

Једна од претпоставки за употребу баш регресионе анализе јесте постојање линеарне зависности између варијабли и због тога овај модел даје најбоље могуће предвиђање вредности зависне променљиве на основу вредности независних променљивих (табела 24).

**Табела 24.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка расе холандски ландрас

Модел	Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак регресије	31,153	1	31,153 4,672	6,668	<b>0,011<sup>b</sup></b>
		691,457	148			
		722,609	149			
2	Укупан остатак регресије	63,966	2	31,983 4,481	7,138	<b>0,001<sup>c</sup></b>
		658,644	147			
		722,609	149			

a) Претпоставка: (сop.), просечно живо

б) Претпоставка: (сop.), старост на крају теста

ц) Претпоставка: (сop.), старост на крају теста, број легала

У табели 24, анализом добијених резултата преко F теста, закључно је да свака од независних варијабли показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

Независне варијабла старост на крају теста и број легала имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно живо“ што се може видети и у следећој табели 25, где је регресиони коефицијент B и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 25.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно жив“ код укупног узорка расе холандски ландрас

Модел		Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.
		Регресиони коефицијент (B)	Стандардно грешка	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )		
1	соп. Старост на крају теста	-6,670	6,575	0,208	-1,014	<b>0,312</b>
		0,078	0,030		2,582	<b>0,011</b>
2	соп. Старост на крају теста, Број легла.	<b>-6,888</b>	<b>6,455</b>	0,215 0,213	-1,222	<b>0,224</b>
		<b>0,081</b>	<b>0,030</b>		2,728	<b>0,007</b>
		<b>0,173</b>	<b>0,064</b>		2,706	<b>0,008</b>

а) Зависна варијабла: просечно живо

Добијен је следећи финални регресиони модел са B коефицијентима:

$$Y = - 6,888 + 0,081 (\text{старост на крају теста}) + 0,173 (\text{број легала})$$

### 5.11.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“

У табели 26, следећи претходне примере, постављен је модел за „Stepwise“ регресију код укупног узорка чисте расе холандски ландрас у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

**Табела 26.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно залучено“ код укупног узорка расе холандски ландрас

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Број легла	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $> 100$

а) Зависна варијабла: просечно залучено

У табели 26, посматран је утицај статистички значајне варијабле број легла у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

**Табела 27.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,195<sup>a</sup></b>	<b>0,038</b>	0,030	2,84309

а) Претпоставка: (cop), број легла  
Зависна варијабла: просечно залучено

Анализом добијеног коефицијента корелације у табели 27, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве „просечно залучено“ и независне варијабле, број легла, позитивна и слаба.

У табели 28, доказано је постојање линеарне зависности између зависне варијабле „просечно залучено“ и независне варијабле број легла.

**Табела 28.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка расе холандски ландрас

Модел	Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак	36,876	1	36,876 8,083	4,562	<b>0,035<sup>b</sup></b>
	регресије	937,647	116			
		974,523	117			

а) Зависна варијабла: (cop.), просечно залучено

б) Претпоставка: (cop.), број легла

Анализом добијених резултата преко F теста, закључено је да независна варијабла број легла показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

Независна варијабла означена у легенди табеле 28, имала је стварну повезаност са зависном варијаблом „просечно залучено“, што се може видети и у следећој табели 29, где је регресиони коефицијент В и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 29.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка расе холандски ландрас

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.
	Регресиони коефицијент (В)	Стандардна грешка	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )		
1 соп, Дебљина сланине у слабинском делу	11,698	0,486	-0,195	24,087	<b>0,000</b>
	-0,207	0,097		-2,136	<b>0,035</b>

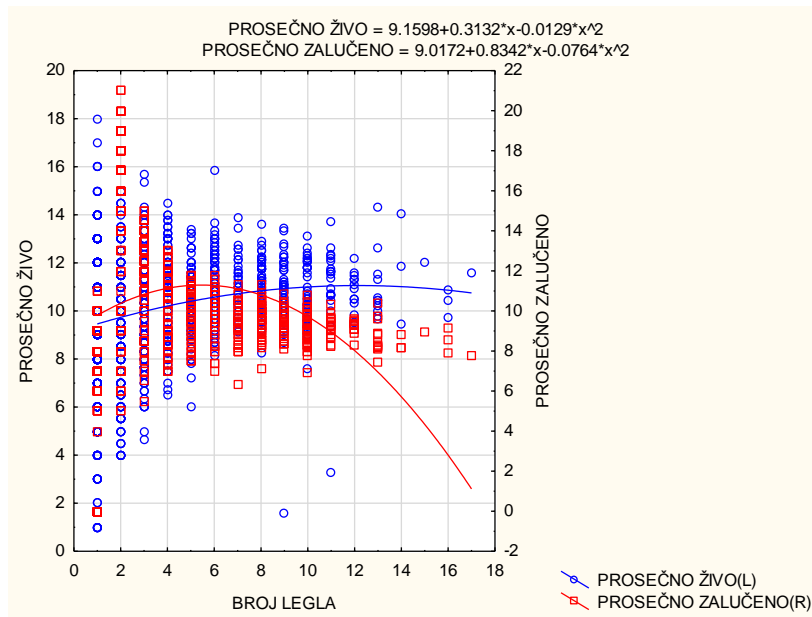
а) Зависна варијабла: (соп.), просечно залучено

Добијен је следећи финални регресиони модел са В коефицијентима:

$$Y = 11,698 - 0,207 (\text{број легла})$$

## 5.12 УПОРЕДНЕ ПРОСТЕ ЛИНЕАРНЕ ПРАВОЛИНИЈСКЕ РЕГРЕСИЈЕ ЗАВИСНОСТИ ВАРИЈАБЛИ „ПРОСЕЧНО ЖИВО“ И „ПРОСЕЧНО ЗАЛУЧЕНО“ ОД УТИЦАЈА НЕЗАВИСНЕ ВАРИЈАБЛЕ БРОЈ ЛЕГЛА

Ради лакшег сагледавања односа зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у корелацији са одабраним, значајним и независним варијаблама, дато је неколико графичких приказа њиховог односа.



Графикон 11. Кретање вредности зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у односу на независну варијаблу „број легла“

Независна варијабла „просечно живо“ креће се у облику квадратне функције облика параболе другог степена и дефинисана је следећом формулом:

$$Y = 9,1598 + 0,3132x - 0,0129x^2$$

Независна варијабла „просечно залучено“ креће се квадратном функцијом облика параболе другог степена и дефинисана је формулом:

$$Y = 9,0172 + 0,8342x - 0,0764x^2$$

Уочено је да је вредност обе зависне варијабле порастом вредности независне варијабле „број легла“ расла до одређеног тренутка у коме је достигла свој максимум, после чега је почела да опада.

Примећено је да зависна варијабла „просечно залучено“ у односу на варијаблу „просечно живо“ има много бржи трен опадања вредности.

### 5.13 ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА ЧИСТЕ РАСЕ НЕМАЧКИ ЛАНДРАС

На укупном узорку тестираних животиња расе немачки ландрас, у табели 30, приказана је дескриптивна статистика анализираних параметара перформанс теста и резултата величине легла.

**Табела 30.** Дескриптивна статистика особина у перформанс тесту и величине легла током експлоатације на укупном узорку расе немачки ландрас

Перформансе	екст.	Маса на крају теста	Старост на крају теста	Дневни прираст у тесту	Дебљина славине у слабинско м делу	Дебљина славине у леђном делу	Дубина МЛД-а	Број легла	Просечно живо	SI 1	Процент меса (%)	Просечно залучено
<b>N</b>	380	555	555	555	378	378	374	555	553	344	229	531
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>4,46</b>	<b>115,90</b>	<b>197,73</b>	<b>588,93</b>	<b>16,66</b>	<b>21,31</b>	<b>74,36</b>	<b>2,29</b>	<b>9,65</b>	<b>103,89</b>	<b>57,87</b>	<b>11,53</b>
<b><math>S_x</math></b>	0,04	0,49	0,54	3,08	0,23	0,46	0,58	0,08	0,12	0,20	0,26	0,18
<b>SD</b>	<b>0,86</b>	<b>11,52</b>	<b>12,74</b>	<b>72,63</b>	<b>4,44</b>	<b>8,87</b>	<b>11,26</b>	<b>1,88</b>	<b>2,86</b>	<b>4,79</b>	<b>2,75</b>	<b>4,57</b>
<b>мин.</b>	1,00	80,00	170,00	416,00	5,00	10,00	42,00	1,00	1,00	88,00	50,31	1,00
<b>макс.</b>	5,00	145,00	228,00	806,00	27,00	78,00	96,00	15,00	19,00	117,00	63,78	26,00

На основу добијених резултата на укупном узорку расе немачки ландрас, просечна маса на крају теста износила је 115,90 kg са просечним дневним прирастом у тесту од 588,93 g.

Стандардна девијација износила је 11,52 kg код варијабле маса на крају теста, 12,74 дана код старости на крају теста и 72,63 g код дневног прираста у тесту.

Просечна приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом износила је 103,89 са стандардном девијацијом од 4,79.

Параметри квалитета трупа, на истом узорку, показали су следеће вредности и то просечну дебљину сланине у слабинском делу 16,66 mm, просечну дебљину сланине у леђном делу 21,31 mm, 74,36 mm просечну дубину МЛД-а са просечних 57,87 процената меса.

Стандардна девијација износила је 4,44 mm код варијабле дебљина сланине у слабинском делу, 8,87 mm код дебљине сланине у леђном делу, 11,26 mm код дубине МЛД-а и 2,75 код процента меса у трупу.

Када су у питању репродуктивни параметри, просечан број легла у укупном узорку износио је 2,29 при чему је просечан број живорођене прасади 9,65 са 11,53 просечно залучене прасади.

Стандардна девијација, износила је 1,88 код варијабле број легла, 2,86 појављује се код броја живо рођене прасади, а код броја залуче прасади износила је 4,57.

#### **5.14 ПРОСТА ВИШЕСТРУКА РЕГРЕСИОНА „STEPWISE“ АНАЛИЗА ЧИСТЕ РАСЕ НЕМАЧКИ ЛАНДРАС**

Тестирана је хипотеза за расу немачки ландрас „Stepwise“ методом.

##### **5.14.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“**

Тестирањем зависне варијабле „просечно живо“, закључено је да нису испуњене претпоставке за тестирање модела.

##### **5.14.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“**

Тестирање хипотезе настављено је стављањем у корелацију зависне варијабле „просечно залучено“ са свим постојећим независним варијаблама. Овај



корак, омогућио је елиминацију варијабли које се преклапају са другима и због тога мало или уопште не доприносе тачности у предвиђању модела.

**Табела 31.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно залучено“ код укупног узорка расе немачки ландрас

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Дневни прираст у тесту	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла: просечно залучено

У табели 31, посматран је утицај укључене варијабле дневни прираст у тесту као статистички значајне варијабле у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

Следећом табелом 32, као и у ранијим анализама, показано је колика је релативна важност сваке независне варијабле у објашњавању варијација зависне варијабле, под условом да не постоји значајна мулти-колинеарност.

**Табела 32.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	0,217 <sup>а</sup>	0,047	0,040	4,36063

а) Претпоставка: (соп.), дневни прираст у тесту  
Зависна варијабла: просечно залучено

Анализом добијених коефицијената корелације у табели 32, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве варијабле „просечно залучено“ и независне варијабле дневни прираст у тесту позитивна и слаба.

Табелом 33, показано је постојање линеарне зависности између зависне варијабле „просечно залучено“ и одабране независне варијабле дневни прираст у тесту.

**Табела 33.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка расе немачки ландрас

Модел		Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.
1	Укупан остатак регресије	125,069	1	125,069 19,015	6,577	0,011 <sup>b</sup>
		2529,009	133			
		2654,078	134			

а) Зависна варијабла: (соп.), просечно залучено

б) Претпоставка: (соп.), дневни прираст у тесту

Анализом добијених резултата преко F теста, закључено је да не зависна варијабла показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“, што значи да су стварно повезане.

У табели 34, показано је да је регресиони коефицијент B и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 34.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка расе немачки ландрас

Модел		Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.
		Регресиони коефицијент (B)	Стандардно одступање	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )		
1	соп. Дневни прираст у тесту	3,455	3,154	0,217	1,096	0275
		0,013	0,005		2,565	0,011

а) Зависан варијабла: просечно залучено

Добијен је следећи финални вишеструки регресиони модел са B коефицијентима:

$$Y = 3,455 + 0,013 \text{ (дневни прираст у тесту)}$$

### **5.15 УПОРЕДНЕ ПРОСТЕ ЛИНЕАРНЕ ПРАВОЛИНИЈСКЕ РЕГРЕСИЈЕ ЗАВИСНОСТИ ВАРИЈАБЛИ „ПРОСЕЧНО ЖИВО“ И „ПРОСЕЧНО ЗАЛУЧЕНО“ ОД УТИЦАЈА НЕЗАВИСНИХ ВАРИЈАБЛИ**

Посматрано је понашање зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ на укупном узорку расе дански ландрас, у односу на статистички значајне независне варијабле, закључено је да не постоји њихова заједничка независна варијабла у дефинисаним регресионим моделима, па тако није могуће упоредити ове две зависне варијабле.

## 5.16 ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА ЧИСТЕ РАСЕ ШВЕДСКИ ЛАНДРАС

На укупном узорку тестираних животиња расе шведски ландрас, у табели 35, приказана је дескриптивна статистика анализираних параметара перформанс теста и резултата величине легла.

**Табела 35.** Дескриптивна статистика особина у перформанс тесту и величине легла током експлоатације на укупном узорку расе шведски ландрас

Перформансе	екст,	Маса на крају теста	Старост на крају теста	Дневни прираст у тесту	Дебљина сланине у слабинско м делу	Дебљина сланине у леђном делу	Дубина МЛД-а	Број легла	Просечно живо	SI	Процент меса (%)	Просечно залучено
<b>N</b>	2.517	2.659	2.659	2.659	2.529	2.532	2.460	2.659	2.642	2.239	1.642	2.413
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>4,29</b>	<b>101,11</b>	<b>195,90</b>	<b>516,64</b>	<b>13,16</b>	<b>13,90</b>	<b>63,80</b>	<b>2,75</b>	<b>10,69</b>	<b>101,49</b>	<b>57,63</b>	<b>12,71</b>
<b><math>S_x</math></b>	0,02	0,23	0,28	1,01	0,08	0,17	0,27	0,04	0,054	0,09	0,25	0,12
<b>SD</b>	<b>1,04</b>	<b>11,87</b>	<b>14,34</b>	<b>52,12</b>	<b>3,98</b>	<b>8,37</b>	<b>13,28</b>	<b>2,32</b>	<b>2,76</b>	<b>6,23</b>	<b>3,18</b>	<b>4,53</b>
<b>мин.</b>	1,00	70,00	170,00	400,00	4,00	4,00	10,00	1,00	1,00	79,00	47,40	4,00
<b>макс.</b>	5,00	160,00	230,00	714,00	30,00	82,00	99,00	12,00	19,50	140,00	65,60	33,00

На основу добијених резултата, на укупном узорку расе шведски ландрас, просечна маса на крају теста износила је 101,11 kg са просечним дневним прирастом у тесту од 516,64 g.

Стандардна девијација износила је 11,87 kg код варијабле маса на крају теста, 14,34 дана код старости на крају теста и 52,12 g код дневног прираста у тесту.

Просечна приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом износила је 101,49 са стандардном девијацијом од 6,22.

Параметри квалитета трупа, на истом узорку, показали су следеће вредности и то просечну дебљину сланине у слабинском делу 13,16 mm, 13,09 mm

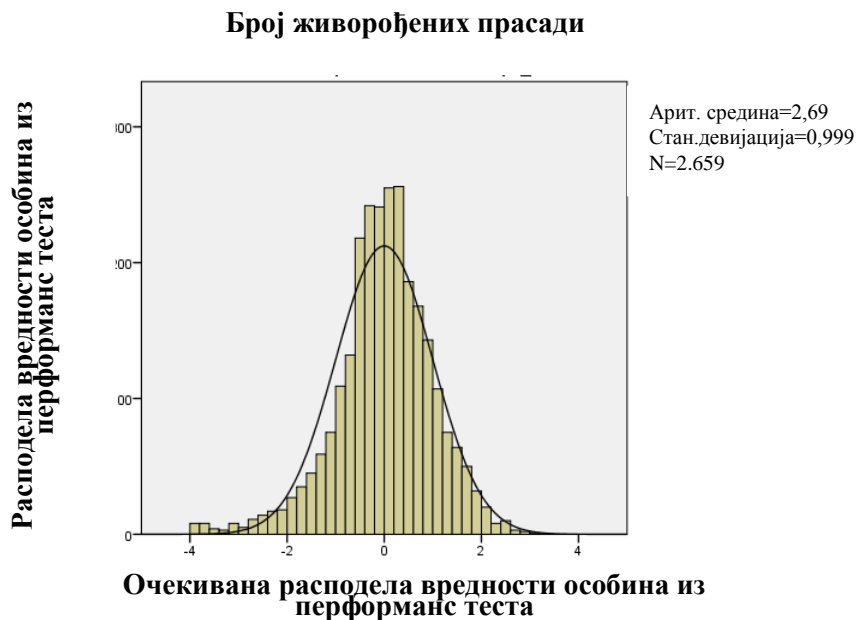
просечну дебљину сланине у леђном делу, 63,80 mm просечну дубину МЛД-а са просечних 57,63 процента меса.

Стандардна девијација износила је 3,98 mm код варијабле дебљина сланине у слабинском делу, 8,37 mm код дебљине сланине у леђном делу, 13,28 mm код дубине МЛД-а и 3,18 код процента меса у трупу.

Када су у питању репродуктивни параметри, просечан број легла у укупном узорку износио је 2,75 при чему је просечан број живорођене прасади 10,69 са 12,71 просечно залучене прасади.

Стандардна девијација, износила је 2,32 код варијабле број легла, 2,76 код броја живорођене прасади и 4,53 код броја залучене прасади.

### 5.17 ТЕСТИРАЊЕ НОРМАЛНОСТИ РАСПОДЕЛЕ КОЛМОГОРОВ-СМИРНОВ И ШАПИРО-ВИЛК ТЕСТОВИ



**Графикон 12.** Тренд кретања вредности зависне варијабле „просечно живо“ у односу на независне варијабле (особине из перформанс теста)

У графикону 12, уочава се линија кретања теоретски очекиване нормалне расподеле и стубови одступања вредности независних променљивих (*особина из перформанс теста*) у односу на очекивану расподелу односно стварну расподелу.

## 5.18 ПРОСТА ВИШЕСТРУКА РЕГРЕСИОНА „STEPWISE“ АНАЛИЗА ЧИСТЕ РАСЕ ШВЕДСКИ ЛАНДРАС

Вишеструка регресија представља модел у који су укључене све варијабле са којима је анализа и започета, без обзира на степен њиховог значаја и присуство велике мулти-колинearност, насупротив томе „Stepwise“ регресијом добијамо нови модел са мањим бројем независних варијабли који је исто толико добар колико и модел у којем се налазе све независне варијабле.

### 5.18.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“

„Stepwise“ регресија започета је постављањем модела, што се може видети у следећој табели 36.

**Табела 36.** Постављање модел за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно живо“ код укупног узорка расе шведски ландрас

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Дебљина сланине у леђном делу	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
2	Дубина МЛД-а	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
3	екст.	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла: просечно живо

Посматран је утицај укључених варијабли, дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а и екстеријер као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

Табелом 37, приказано је колика је релативна важност сваке независне варијабле у објашњавању варијација зависне варијабле „просечно живо“, под условом да не постоји значајна мулти-колинеарност.

**Табела 37.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,173<sup>a</sup></b>	<b>0,030</b>	0,028	2,58441
2.	<b>0,197<sup>b</sup></b>	<b>0,039</b>	0,036	2,57451
3.	<b>0,215<sup>c</sup></b>	<b>0,046</b>	0,042	2,56667

а) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу

б) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а

ц) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а, екстеријер

Зависна варијабла: просечно живо

Анализом добијених коефицијенте корелације у табели 37, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве варијабле „просечно живо“ и независних варијабли дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а и екстеријер појединачно позитивна и слаба.

**Табела 38.** F Тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка расе шведски ландрас

Модел	Сума квадрата	Df	Просек Квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак регресије	124,069	1	124,069	18,575	<b>0,000<sup>b</sup></b>
		4034,234	604	6,679		
		4158,302	605			
2	Укупан остатак регресије	161,558	2	80,779	12,187	<b>0,000<sup>c</sup></b>
		3996,744	603	6,628		
		4158,302	605			
3	Укупан остатак регресије	192,461	3	64,154	9,738	<b>0,000<sup>d</sup></b>
		3965,841	602	6,588		
		4158,302	605			

а) Зависна варијабла: просечно живо

б) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу,

ц) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а

д) Претпоставка: (соп.), дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а, екстеријер

Анализом добијених резултате преко F теста, закључено је да свака од независних варијабли показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

Видљиво је да све одабране, независне варијабле: дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а и екстеријер имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно живо“.

У табели 39, показано је да је регресиони коефицијент В и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 39.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка расе шведски ландрас

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.
	Регресиони коефицијент (В)	Стандардно одступање	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )		
1 соп. Дебљина сланине у леђном делу	9,507	0,296	0,173	32,082	<b>0,000</b>
	0,100	0,023		4,310	<b>0,000</b>
2 соп. Дебљина сланине у леђном делу, Дубина МЛД	8,352	0,568	0,159 0,096	14,696	<b>0,000</b>
	0,092	0,023		3,940	<b>0,000</b>
	0,020	0,008		2,378	<b>0,018</b>
3 соп. Дебљина сланине у леђном делу, Дубина МЛД, екстеријер	<b>7,262</b>	<b>0,758</b>	0,160 0,099 0,086	9,580	<b>0,000</b>
	<b>0,092</b>	<b>0,023</b>		3,975	<b>0,000</b>
	<b>0,021</b>	<b>0,008</b>		2,464	<b>0,014</b>
	<b>0,243</b>	<b>0,112</b>		2,166	<b>0,031</b>

а) Зависна варијабла : просечно живо

Добијен је следећи финални регресиони модел са В коефицијентима:

$$Y = 7,262 + 0,092 \text{ (дебљина сланине у леђном делу)} + 0,021 \text{ (дубина МЛД-а)} + 0,243 \text{ (екстеријер)}$$

### 5.18.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“

Приступљено је тестирању хипотезе користећи другу зависну варијаблу „просечно залучено“.



У табели 40, елиминисане су варијабле које се преклапају са другима и због тога мало или уопште не доприносе тачности у предвиђању модела.

**Табела 40.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно залучено“ код укупног узорка расе шведски ландрас

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Дебљина сланине у леђном делу	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
2	Старост на крају теста.	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла просечно залучено

Посматран је утицај укључених варијабли дебљина сланине у леђном делу и старост на крају теста као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

**Табела 41.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,119<sup>a</sup></b>	<b>0,014</b>	0,012	4,57407
2.	<b>0,157<sup>b</sup></b>	<b>0,025</b>	0,021	4,55388

Зависна варијабла: просечно залучено

а) Претпоставка: (cop.), дебљина сланине у леђном делу

б) Претпоставка: (cop.), дебљина сланине у леђном делу, строст на крају теста

Анализом добијених коефицијената корелације у табели 41, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве варијабле „просечно залучено“ и независних варијабли: дебљина сланине у леђном делу и старост на крају теста појединачно позитивна и слаба.

Коефицијент вишеструке корелације јавља се у вредности од 0,119 и представља слабији ниво предвиђања.

Укључивањем свих независних променљивих, коефицијент одлучивања расте до вредност 0,025, што представља само 2,50 % варијаблитета зависне променљиве који може бити објашњен независним променљивим, тако да је јачина појединачно позитивна и слаба.

У табели 42, показаћемо постојање линеарне зависности између зависне варијабле „просечно залучено“ и одабраних независних варијабли.

**Табела 42.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка расе шведски ландрас

Модел		Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.
1	Укупан остатак регресије	169,318	1	169,318 20,922	8,093	<b>0,005<sup>b</sup></b>
		11779,163	563			
		11948,481	564			
2	Укупан остатак регресије	293,841	2	146,921 20,738	7,085	<b>0,001<sup>c</sup></b>
		11654,640	562			
		11948,481	564			

а) Зависна варијабла: (cop.), просечно залучено

б) Претпоставка: (cop.), дебљина сланине у леђном делу

ц) Претпоставка: (cop.), дебљина сланине у леђном делу, старост на крају теста

Анализом добијених резултата F теста, закључено је да обе независне варијабле показују високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

Независне варијабле дебљина сланине у леђном делу и старост на крају теста имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно залучено“ што се може видети и у следећој табели 43, где је регресиони коефицијент B и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 43.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка расе шведски ландрас

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.	
	Регресиони коефицијент (B)	Стандардно одступање	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )			
1	cop. Дебљина сланине у леђном делу	10,824	0,638	0,119	16,960	<b>0,000</b>
		0,145	0,051		2,845	<b>0,005</b>
2	cop. Дебљина сланине у леђном делу, Старост на крају теста.	<b>-7,424</b>	<b>7,474</b>	0,111 0,102	-0,993	<b>0,321</b>
		<b>0,135</b>	<b>0,051</b>		2,655	<b>0,008</b>
		<b>0,103</b>	<b>0,042</b>		2,450	<b>0,015</b>

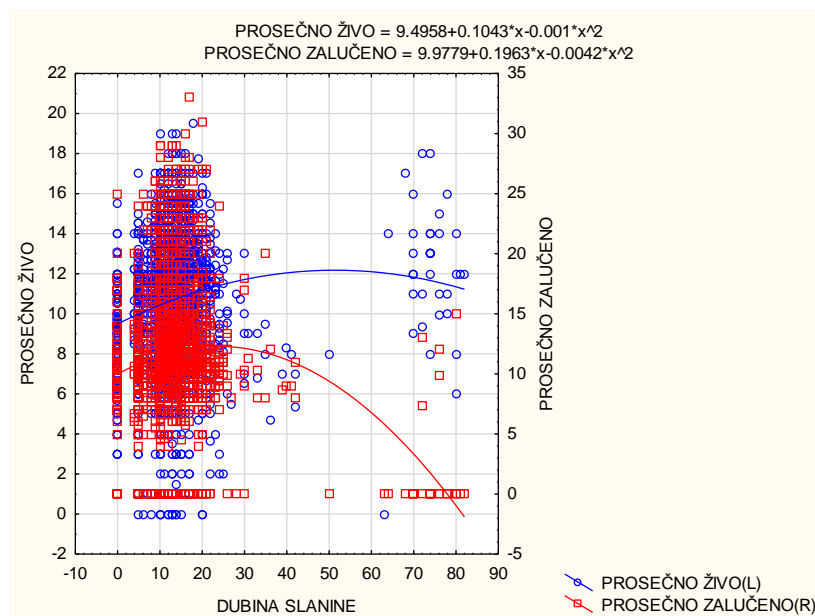
а) Зависна варијабла „просечно залучено“

Добијен је следећи финални регресиони модел са В коефицијентима:

$$Y = - 7,424 + 0,135 \text{ (дебљина сланине у леђном делу)} + 0,103 \text{ (старост на крају теста)}$$

### 5.19 УПОРЕДНЕ ПРОСТЕ ЛИНЕАРНЕ ПРАВОЛИНИЈСКЕ РЕГРЕСИЈЕ ЗАВИСНОСТИ ВАРИЈАБЛИ „ПРОСЕЧНО ЖИВО“ И „ПРОСЕЧНО ЗАЛУЧЕНО“ ОД УТИЦАЈА НЕЗАВИСНЕ ВАРИЈАБЛЕ ДЕБЉИНА СЛАНИНЕ У ЛЕЋНОМ ДЕЛУ

Како и у претходним истраживањима, сагледан је, однос зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у корелацији са одабраним, значајним и независним варијаблама, дато је неколико графичких приказа њиховог односа.



Графикон 13. Кретање вредности зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у односу на независну варијаблу „дебљина сланине у леђном делу“

Независна варијабла „просечно живо“ креће се у облику квадратне функције облика параболе другог степена и дефинисана је следећом формулом:

$$Y = 9,4958 + 0,1043x - 0,001x^2$$

Независна варијабла „просечно залучено“ креће се квадратном функцијом облика параболе другог степена и дефинисана је формулом:

$$Y = 9,9779 + 0,1963x - 0,0042x^2$$

Уочено је да вредност обе зависне варијабле порастом вредности независне варијабле „дебљина сланине у леђном делу“ расте до одређеног тренутка у коме достиже свој максимум, после чега њихове вредности почињу да опадају. Приметно је да зависна варијабла „просечно залучено“ у односу на варијаблу „просечно живо“ има много бржи тренд опадања вредности.

## 5.20 ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА ЧИСТЕ РАСЕ ВЕЛИКИ ЈОРКШИР

На укупном узорку тестираних животиња расе велики јоркшир, у табели 44, приказана је дескриптивна статистика анализираних параметара перформанс теста и резултата величине легла.

**Табела 44.** Дескриптивна статистика особина у перформанс тесту и величине легла током експлоатације код расе велики јоркшир

Перформансе	екст,	Маса на крају теста	Старост на крају теста	Дневни прираст у тесту	Дебљина сланине у слабинско м делу	Дебљина сланине у леђном делу	Дубина МЛД-а	Број легла	Просечно живо	SI	Процент меса (%)	Просечно залучено
<b>N</b>	337	381	381	381	381	381	381	381	381	237	245	381
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>4,52</b>	<b>105,90</b>	<b>200,94</b>	<b>527,92</b>	<b>14,50</b>	<b>18,27</b>	<b>61,45</b>	<b>2,73</b>	<b>9,60</b>	<b>99,63</b>	<b>56,81</b>	<b>11,12</b>
<b><math>S_x</math></b>	0,04	0,59	0,76	2,65	0,23	0,51	0,84	0,11		0,27	0,45	0,33
<b>SD</b>	<b>0,82</b>	<b>11,46</b>	<b>14,90</b>	<b>51,73</b>	<b>4,47</b>	<b>9,96</b>	<b>16,44</b>	<b>2,25</b>	<b>2,46</b>	<b>7,01</b>	<b>4,04</b>	<b>5,33</b>
<b>мин.</b>	1,00	72,00	171,00	404,00	5,00	5,00	36,00	1,00	1,00	78,00	45,80	4,00
<b>макс.</b>	5,00	137,00	230,00	747,00	31,00	78,00	95,00	13,00	17,00	125,00	64,50	28,00

На основу добијених резултата, на укупном узорку расе велики јоркшир, просечна маса на крају теста износила је 105,90 kg са просечним дневним прирастом у тесту од 527,92 g.

Стандардна девијација износила је 11,46 kg код варијабле маса на крају теста, 14,90 дана код старости на крају теста и 51,73 g код дневног прираста у тесту.

Просечна приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом износила је 99,63 са стандардном девијацијом од 7,01.

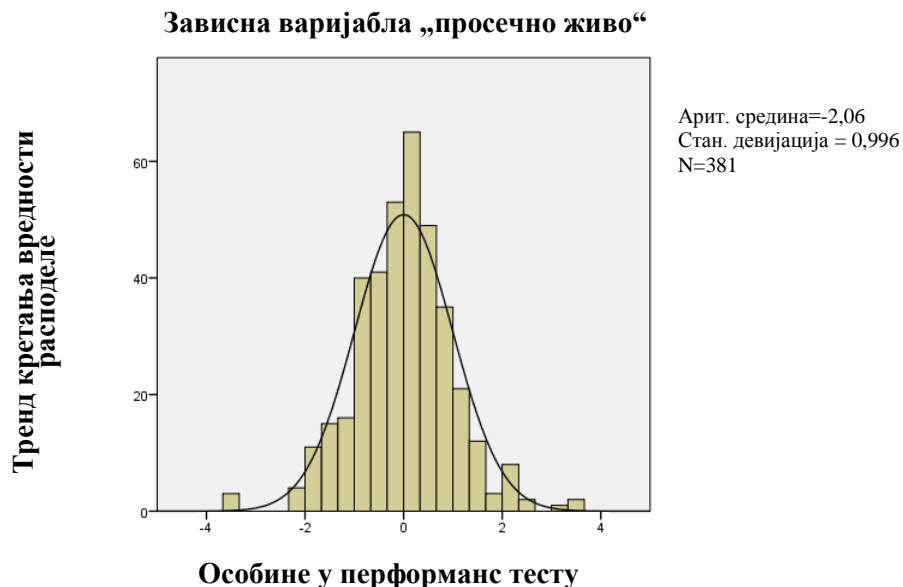
Параметри квалитета трупа, на истом узорку, показали су следеће вредности и то просечну дебљину сланине у слабинском делу 14,50 mm, просечну дебљину сланине у леђном делу 18,27 mm, просечну дубину МЛД-а од 61,45 mm са просечних 56,81 процента меса.

Стандардна девијација износила је 4,47 mm код варијабле дебљина сланине у слабинском делу, 9,96 mm код дебљина сланине у леђном делу, 16,44 mm код дубине МЛД-а и 4,04 код процента меса у трупу.

Када су у питању репродуктивни параметри, просечан број легла у укупном узорку износио је 2,73 при чему је просечан број живорођене прасади 9,60 са 11,12 просечно залучене прасади.

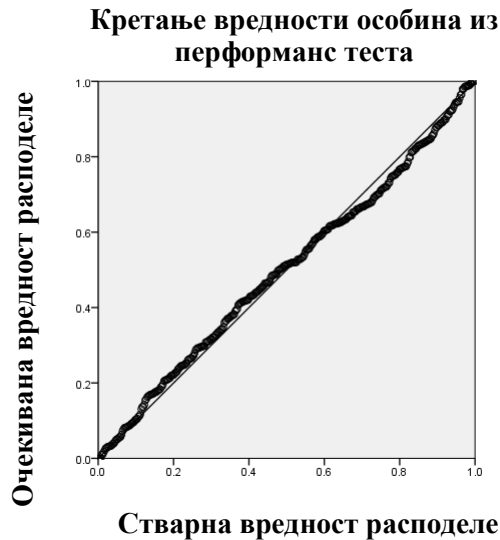
Стандардна девијација, износила је 2,25 код варијабле број легла, 2,46 код броја живорођене прасади и 5,33 код броја залучене прасади.

## 5.21 ТЕСТИРАЊЕ НОРМАЛНОСТИ РАСПОДЕЛЕ КОЛМОГОРОВ-СМИРНОВ И ШАПИРО-ВИЛК ТЕСТОВИ



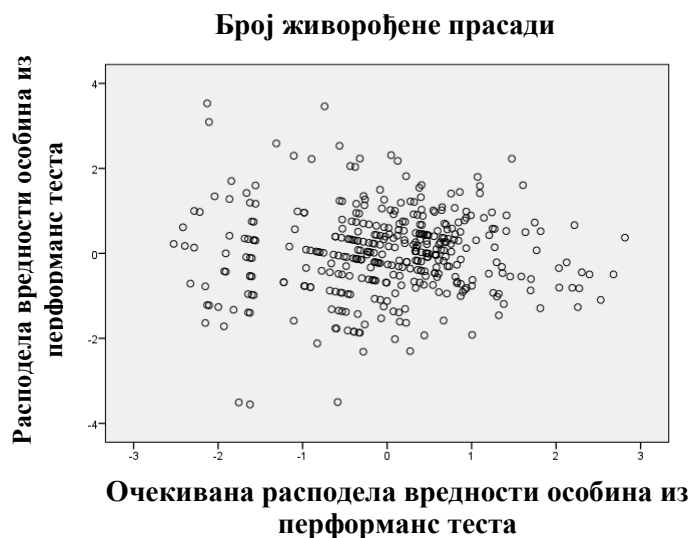
**Графикон 14.** Тренд кретања вредности зависне варијабле „просечно живо“ у односу на независне варијабле (особине из перформанс теста)

У графикону 14, уочава се линија кретања теоретски очекиване нормалне расподеле и стубови одступања вредности независних променљивих (особина из перформанс теста) у односу на очекивану расподелу односно стварну расподелу.



**Графикон 15.** Нормалан Q-Q Плот за зависну варијаблу „просечно живо“

У графикону 15, правилном линијом представљена је очекивана вредност нормалне расподеле, а задебљаном линијом вредност посматраних независних варијабли током тестирања. Све тачке са задебљале линије уз минимално одступање прате очекивану расподелу па је графичким путем донет закључак да су све променљиве варијабли нормално распоређене.



**Графикон 16.** Графички приказ концентрације квантила укупног стандардног остатка

У графикону 16, приказана је величина, правац и одступање посматраних особина из перформанс теста у односу на нормалну расподелу.

## 5.22 ПРОСТА ВИШЕСТРУКА РЕГРЕСИОНА „STEPWISE“ АНАЛИЗА ЧИСТЕ РАСЕ ВЕЛИКИ ЈОРКШИР

Вишеструка регресија представља модел у који су укључене све варијабле са којима је анализа и започета, без обзира на степен њиховог значаја и присуство велике мулти-колинеарност, на супрот томе „Stepwise“ регресијом добијамо нови модел са мањим бројем независних варијабли који је исто толико добар колико и модел у којем се налазе све независне варијабле.

### 5.22.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“

Када је мулти-колинеарност велика, многе варијабле имају слично значење те је њихово свеобухватно укључивање сувишно.

**Табела 45.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно живо“ код укупног узорка расе велики јоркшир

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Број легла	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
2	екст.	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
3	Старост на крају теста	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла: просечно живо

Посматран је утицај укључених варијабли броја легла, екстеријер и старост на крају теста као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

Следећом табелом 46, приказано је колика је релативна важност сваке независне варијабле.



**Табела 46.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,262<sup>a</sup></b>	<b>0,069</b>	0,066	2,37287
2.	<b>0,324<sup>b</sup></b>	<b>0,105</b>	0,100	2,32957
3.	<b>0,341<sup>c</sup></b>	<b>0,117</b>	0,110	2,31737

а) Претпоставка: (соп.), број легала

б) Претпоставка: (соп.), број легала, екстеријер

ц) Претпоставка: (соп.), број легала, екстеријер, старост на крају теста

д) Зависна варијабле: просечно живо

Коефицијент вишеструке корелације у овом случају јавили су се у вредности од 0,262 и представља слабији ниво предвиђања. Укључивањем свих независних променљивих коефицијент одлучивања расте до вредност 0,117, што представља само 11,70% варијаблитета зависне променљиве који може бити објашњен независним променљивима.

Анализом добијених коефицијенте корелације, у табели 46, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве „просечно живо“ и независних варијабли број легала, екстеријер и старост на крају теста појединачно позитивна и слаба.

**Табела 47.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка расе велики јоркшир

Модел	Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак регресије	157,684	1	157,684 5,631	28,005	<b>0,000<sup>b</sup></b>
		2133,960	379			
		2291,644	380			
2	Укупан остатак регресије	240,286	2	120,143 5,427	22,138	<b>0,000<sup>c</sup></b>
		2051,358	378			
		2291,644	380			
3	Укупан остатак регресије	267,083	3	89,028 5,370	16,578	<b>0,000<sup>d</sup></b>
		2024,561	377			
		2291,644	380			

а) Зависна варијабла: просечно живо

б) Претпоставка: (соп.), број легала

ц) Претпоставка: (соп.), број легала, екстеријер

д) Претпоставка: (соп.), број легала, екстеријер, старост на крају теста

Анализом добијених резултата F теста, закључено је да свака од независних варијабли показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

Све независне варијабле означене у легенди табеле 47, имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно живо“, што се може видети и у следећој табели 48, где је регресиони коефицијент В и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 48.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка расе велики јоркшир

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.	
	Регресиони коефицијент (В)	Стандардно одступање	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )			
1	соп. Број легла	8,820	0,191	0,262	46,091	<b>0,000</b>
		0,286	0,054		5,292	<b>0,000</b>
2	соп. Број легла, екст.	7,809	0,320	0,202 0,199	24,397	<b>0,000</b>
		0,220	0,056		3,957	<b>0,000</b>
		0,298	0,076		3,901	<b>0,000</b>
3	соп. Број легла, екст., Старост на крају теста	<b>11,339</b>	<b>1,612</b>	0,206, 0,227 -0,112	7,034	<b>0,000</b>
		<b>0,225</b>	<b>0,055</b>		4,056	<b>0,000</b>
		<b>0,339</b>	<b>0,078</b>		4,342	<b>0,000</b>
		<b>-0,018</b>	<b>0,008</b>		-2,234	<b>0,026</b>

а) Зависна варијабла : просечно живо

Добијен је следећи финални регресиони модел са б коефицијентима:

$$Y = 11,339 + 0,225 (\text{број легла}) + 0,339 (\text{екстеријер}) - 0,018 (\text{старост на крају теста})$$

### 5.22.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“

Користећи другу зависну варијаблу „просечно залучено“ при чему независне варијабле остају исте екстеријер, маса на крају теста, старост на крају теста, дневни прираст у тесту, дебљина сланине у слабинском делу, дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а, број легла, SI и проценат меса у трупку приступамо тестирању хипотезе.

**Табела 49.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно залучено“ код укупног узорка расе велики јоркшир

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Дневни прираст у тесту	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $> = 100$
2	SI	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $> = 100$

Зависна варијабла: просечно залучено

У табели 49, посматран је утицај укључених варијабли дневни прираст у тесту и SI као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

Табелом 50, показно је колика је релативна важност сваке независне варијабле у објашњавању варијација зависне варијабле, под условом да не постоји значајна мулти-колинеарност. Израчунат је степен значајности свих независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

**Табела 50** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна Грешка
1.	<b>0,231<sup>a</sup></b>	<b>0,053</b>	0,046	4,70181
2.	<b>0,328<sup>b</sup></b>	<b>0,107</b>	0,094	4,58325

а) Претпоставка: (cop.), дневни прираст у тесту

б) Претпоставка: (cop.), дневни прираст у тесту, SI

Анализом добијених коефицијената корелације, у табели 50, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве варијабле „просечно залучено“ и независних варијабли дневни прираст у тесту SI 1 појединачно позитивна и слаба.

**Табела 51.** F тест -Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка расе велики јоркшир

Модел	Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак регресије	163,469	1	163,469 22,107	7,394	<b>0,007<sup>b</sup></b>
		2896,020	131			
		3059,489	132			
2	Укупан остатак регресије	328,684	2	164,342 21,006	7,824	<b>0,007<sup>c</sup></b>
		2730,805	130			
		3059,489	132			

а) Зависна варијабла: просечно залучено

б) Претпоставка: (cop.), дневни прираст у тесту

ц) Претпоставка: (cop.), дневни прираст у тесту, SI

Анализом добијених резултата F теста, закључено је да свака од независних варијабли показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

Закључено је да независне варијабла означене у легенди табеле 51, имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно залучено“, што се може видети и у следећој табели 52, где је регресиони коефицијент B и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 52.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка расе велики јоркшир

Модел		Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.
		Регресиони коефицијент (B)	Стандардно одступање	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )		
1	соп. Дневни прираст у тесту	1,820	4,239	0,231	0,429	<b>0,668</b>
		0,022	0,008		2,719	<b>0,007</b>
2	соп. Дневни прираст у тесту, SI	<b>14,713</b>	<b>6,181</b>	0,303 -0,243	2,380	<b>0,019</b>
		<b>0,029</b>	<b>0,008</b>		3,497	<b>0,001</b>
		<b>-0,165</b>	<b>0,059</b>		-2,804	<b>0,006</b>

а) Зависна варијабла „просечно залучено“

Добијен је следећи финални регресиони модел са B коефицијентима:

$$Y = 14,713 + 0,029 (\text{дневни прираст у тесту}) - 0,165 (SI)$$

### 5.23 УПОРЕДНЕ ПРОСТЕ ЛИНЕАРНЕ ПРАВОЛИНИЈСКЕ РЕГРЕСИЈЕ ЗАВИСНОСТИ ВАРИЈАБЛИ „ПРОСЕЧНО ЖИВО“ И „ПРОСЕЧНО ЗАЛУЧЕНО“ ОД УТИЦАЈА НЕЗАВИСНИХ ВАРИЈАБЛИ

Посматрано је понашање зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ на укупном узорку расе дански ландрас, у односу на статистички значајне независне варијабле, закључено је да не постоји њихова заједничка

независна варијабла у дефинисаним регресионим моделима, па тако није могуће упоредити ове две зависне варијабле.

## 5.24 ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА ЗА ПРОГРАМСКЕ МЕЛЕЗЕ ЧИЈА ЈЕ МАЈКА ЛАНДРАС

На укупном узорку тестираних програмских мелеза чија је мајка ландрас, у табели 53, приказана је дескриптивна статистика анализираних параметара перформанс теста и резултата величине легла.

**Табела 53.** Дескриптивна статистика особина у перформанс тесту и величине легла током експлоатације на узорку програмског мелеза чија је мајка ландрас

Перформансе	екст,	Маса на крају теста	Старост на крају теста	Дневни прирасту тесту	Дебљина сланине у слабишко м делу	Дебљина сланине у леђном делу	Дубина МЛД-а	Број легла	Просечно живо	SI	Процент меса (%)	Просечно залучено
<b>N</b>	3.304	4.301	4.301	4.301	3.283	3.285	3.286	4.301	4.282	3.532	3.508	4.012
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>4,73</b>	<b>106,74</b>	<b>196,98</b>	<b>542,32</b>	<b>14,62</b>	<b>14,82</b>	<b>67,57</b>	<b>3,03</b>	<b>10,90</b>	<b>103,37</b>	<b>56,80</b>	<b>12,12</b>
<b><math>S_x</math></b>	0,02	0,22	0,21	1,05	0,08	0,15	0,24	0,04	0,04	0,07	0,21	0,12
<b>SD</b>	<b>0,59</b>	<b>14,67</b>	<b>13,89</b>	<b>68,64</b>	<b>4,77</b>	<b>8,51</b>	<b>13,73</b>	<b>2,57</b>	<b>2,90</b>	<b>5,79</b>	<b>3,45</b>	<b>4,36</b>
<b>мин.</b>	1,00	70,00	170,00	400,00	3,00	3,00	8,00	1,00	1,00	76,00	44,00	3,25
<b>макс.</b>	6,00	170,00	230,00	829,00	30,00	97,00	99,00	13,00	21,00	126,00	65,00	35,00

На основу добијених резултата на укупном узорку програмског мелеза чија је мајка ландрас просечна маса на крају теста износила је 106,74 kg са просечним дневним прирастом у тесту од 542,32 g.

Стандардна девијација износила је 14,67 kg код варијабле маса на крају теста, 13,89 дана код старости на крају теста и 68,64 g код дневног прираста у тесту.

Просечна приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом износила је 103,37 са стандардном девијацијом од 5,79.

Параметри квалитета трупа, на истом узорку, показали су следеће вредности и то просечну дебљину сланине у слабинском делу 14,62 mm, просечну дебљину сланине у леђном делу 14,82 mm, 67,57 mm просечну дубину МЛД-а са просечних 56,80 процената меса.

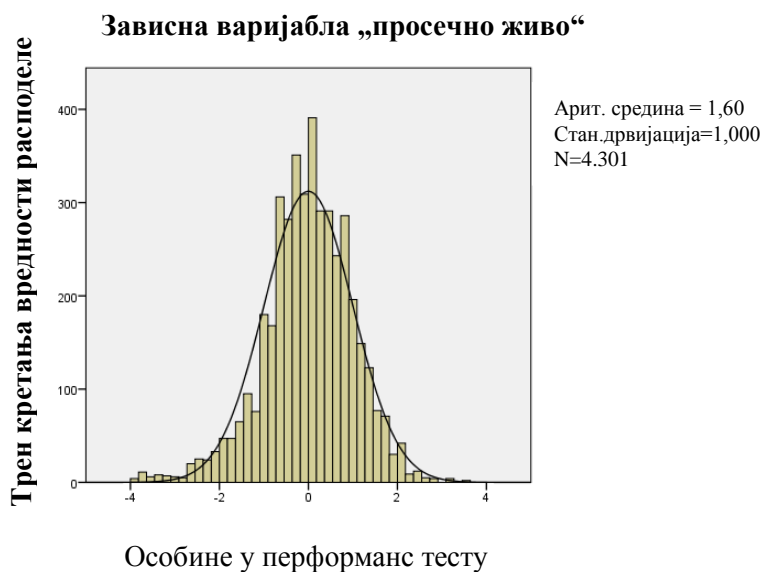
Стандардна девијација износила је 4,77 mm код варијабле дебљина сланине у слабинском делу, 8,51 mm код дебљина сланине у леђном делу, 13,73 mm код дубине МЛД-а и 3,45 код процента меса у трупу

Када су у питању репродуктивни параметри, просечан број легла у укупном узорку износио је 3,03 при чему је просечан број живорођене прасади 10,90, са 12,12 просечно залучене прасади.

Стандардна девијација, износила је 2,57 код варијабле број легла, 2,90 код броја живорођене прасади и 4,36 код броја залучене прасади.

## 5.25 ТЕСТИРАЊЕ НОРМАЛНОСТИ РАСПОДЕЛЕ КОЛМОГОРОВ-СМИРНОВ И ШАПИРО-ВИЛК ТЕСТОВИ

Тестирана је нормалност расподеле као и у претходним анализама.



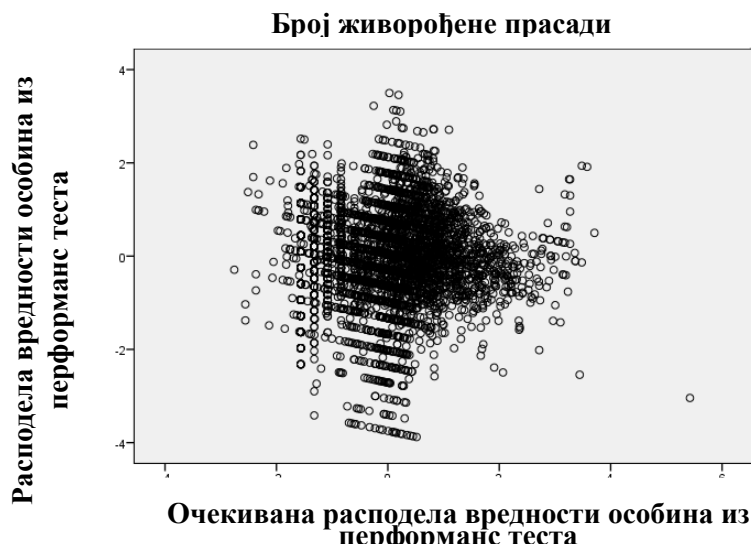
**Графикон 17.** Тренд кретања вредности зависне варијабле „просечно живо“ у односу на независне варијабле (особине из перформанс теста)

У графикону 17, уочава се линија кретања теоретски очекиване нормалне расподеле и стубови одступања вредности независних променљивих (*особина из перформанс теста*) у односу на очекивану расподелу односно стварну расподелу



Графикон 18. Нормал QQ Плот – за зависну варијаблу „просечно живо“

У графикону 18, правилном линијом представљена је очекивана вредност нормалне расподеле, а задебљаном линијом вредност посматраних независних варијабли током тестирања. Све тачке са задебљале линије уз минимално одступање прате очекивану расподелу па је графичким путем донет закључак да су све променљиве варијабле нормално распоређене.



Графикон 19. Графички приказ концентрације квантила укупног стандардног остатка

У графикаону 19, приказана је величина, правац и одступање посматраних особина из перформанс теста у односу на нормалну расподелу.

## 5.26 ПРОСТА ВИШЕСТРУКА РЕГРЕСИОНА „STEPWISE“ АНАЛИЗА ЗА ПРОГРАМСКЕ МЕЛЕЗЕ ЧИЈА ЈЕ МАЈКА ЛАНДРАС

„Stepwise“ регресијом добијен је нови модел са мањим бројем независних варијабли који је исто толико добар колико и модел у којем се налазе све независне варијабле.

### 5.26.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“

Као и код претходних примера, постављен је модел, као полазне тачке за „Stepwise“ анализу којом ћемо уклонити све непотребне варијабле које имају врло мало утицаја на зависну варијаблу.

**Табела 54.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно живо“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка ландрас

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Дубина МЛД-а	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
2	Број легла	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
3	Старост на крају теста	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла: просечно живо

У табели 54, посматран је утицај укључених варијабли дубина МЛД-а, број легла, и старост на крају теста као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.



**Табела 55.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,505<sup>a</sup></b>	<b>0,255</b>	0,254	2,50669
2.	<b>0,526<sup>b</sup></b>	<b>0,276</b>	0,274	2,47293
3.	<b>0,534<sup>c</sup></b>	<b>0,285</b>	0,280	2,46120

а) Претпоставка: (соп.), дубина МЛД-а

б) Претпоставка: (соп.), дубина МЛД-а, број легла

ц) Претпоставка: (соп.), дубина МЛД-а, број легла, старост на крају теста

д) Зависна варијабла: просечно залучено

Анализом добијених коефицијената корелације, у табели 55, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве „просечно живо“ и независних варијабли дубина МЛД-а, број легла, и старост на крају теста појединачно позитивна и значајна.

F тестом, проверена је статистичка значајност одабраних независних варијабли (табела 56).

**Табела 56.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка ландрас

Модел	Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.	
1	Укупан остатак регресије	1086,623	1	1086,623 6,283	172,933	<b>0,000<sup>b</sup></b>
		3173,162	505			
		4259,785	506			
2	Укупан остатак регресије	1177,630	2	588,815 6,115	96,284	<b>0,000<sup>c</sup></b>
		3082,154	504			
		4259,785	506			
3	Укупан остатак регресије	1212,866	3	404,289 6,057	66,742	<b>0,000<sup>d</sup></b>
		3046,918	503			
		4259,785	506			

а) Зависна варијабла: просечно живо

б) Претпоставка: (соп.), дубина МЛД-а,

ц) Претпоставка: (соп), дубина МЛД-а, број легла

д) Претпоставка: (соп), дубина МЛД-а, број легла, старост на крају теста

Анализом добијених резултата F теста закључено је да независне варијабле дубина МЛД-а, број легла и старост на крају теста показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

У следећем кораку одређена је јачина везе између изабраних независних варијабли и зависне варијабле.

**Табела 57.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка ландрас

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.
	Регресиони коефицијент (B)	Стандардно одступање	Регресиони коефицијент (β)		
1 соп. Дубина МЛД-а	4,937	0,442	0,505	11,177	<b>0,000</b>
	0,104	0,008		13,150	<b>0,000</b>
2 соп. Дубина МЛД-а, Број легала	4,248	0,471	0,509 0,146	9,023	<b>0,000</b>
	0,105	0,008		13,426	<b>0,000</b>
	0,207	0,054		3,858	<b>0,000</b>
3 соп. Дубина МЛД-а, Број легала, Старост на крају теста	<b>7,788</b>	<b>1,541</b>	0,495 0,175 -0,097	5,055	<b>0,000</b>
	<b>0,102</b>	<b>0,008</b>		12,968	<b>0,000</b>
	<b>0,248</b>	<b>0,056</b>		4,422	<b>0,000</b>
	<b>-0,018</b>	<b>0,007</b>		-2,412	<b>0,016</b>

а) Зависна варијабла : просечно живо

Добијен је следећи финални регресиони модел са B коефицијентима:

$$Y = 7,788 + 0,102 (\text{дубина МЛД-а}) + 0,248 (\text{број легла}) - 0,018 (\text{старост на крају теста})$$

### 5.26.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно залучено“

Користећи другу зависну варијаблу „просечно залучено“, при чему независне варијабле остају исте екстеријер, маса на крају теста, старост на крају теста, дневни прираст у тесту, дебљина сланине у слабинском делу, дебљина

сланине у леђном делу, дубина МЛД-а, број легла, SI и проценат меса у трупу приступљено је тестирању зависне варијабле „просечно залучено“.

„Stepwise“ регресија, као и увек започета је постављањем модела.

**Табела 58.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно залучено“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка ландрас

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Дубина МЛД-а	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
3	Број легла	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла: просечно залучено

У табели 58, посматран је утицај укључених варијабли дубина МЛД-а и број легла, као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

Табелом 59, приказано је колика је релативна важност сваке независне варијабле у објашњавању варијација зависне варијабле под условом да не постоји значајна мулти-колинеарност.

**Табела 59.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени Коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,206<sup>a</sup></b>	<b>0,043</b>	0,041	4,17573
2.	<b>0,226<sup>b</sup></b>	<b>0,051</b>	0,047	4,16123

а) Претпоставка: (соп.), дубина МЛД-а

б) Претпоставка: (соп.), дубина МЛД-а, број легла

ц) Зависна варијабла: просечно залучено

Анализом добијених коефицијената корелације, у табели 59, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве варијабле „просечно залучено“ и независних варијабли дубина МЛД-а и број легла појединачно позитивна и слаба.

У табели 60, видљиво је постојање линеарне зависности између зависне варијабле и независних варијабли.

**Табела 60.** F Тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка ландрас

Модел		Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.
1	Укупан остатак регресије	385,348	1	385,348 17,437	22,100	<b>0,000<sup>b</sup></b>
		8666,060	497			
		9051,409	498			
2	Укупан остатак регресије	462,769	2	231,384 17,316	13,363	<b>0,000<sup>c</sup></b>
		8588,640	496			
		9051,409	498			

а) Зависна варијабла: просечно залучено

б) претпоставка: (соп.), дубина МЛД-а

ц) претпоставка: (соп.), дубина МЛД-а, број легла

Закључено је да свака од независних варијабли показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно залучено“.

Независне варијабла означене у легенди табеле 60, имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно залучено“, што се може видети и у следећој табели 61, где је регресиони коефицијент В и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 61.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијабу „просечно залучено“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка ландрас

Модел	Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.	
	Регресиони коефицијент (В)	Стандардно одступање	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )			
1	соп. Дубина МЛД-а	9,745	0,745	0,206	13,077	<b>0,000</b>
		0,063	0,013		4,701	<b>0,000</b>
2	соп. Дубина МЛД-а, Број легла	<b>10,370</b>	<b>0,799</b>	0,205 -0,092	12,974	<b>0,000</b>
		<b>0,063</b>	<b>0,013</b>		4,693	<b>0,000</b>
		<b>-0,193</b>	<b>0,091</b>		-2,114	<b>0,035</b>

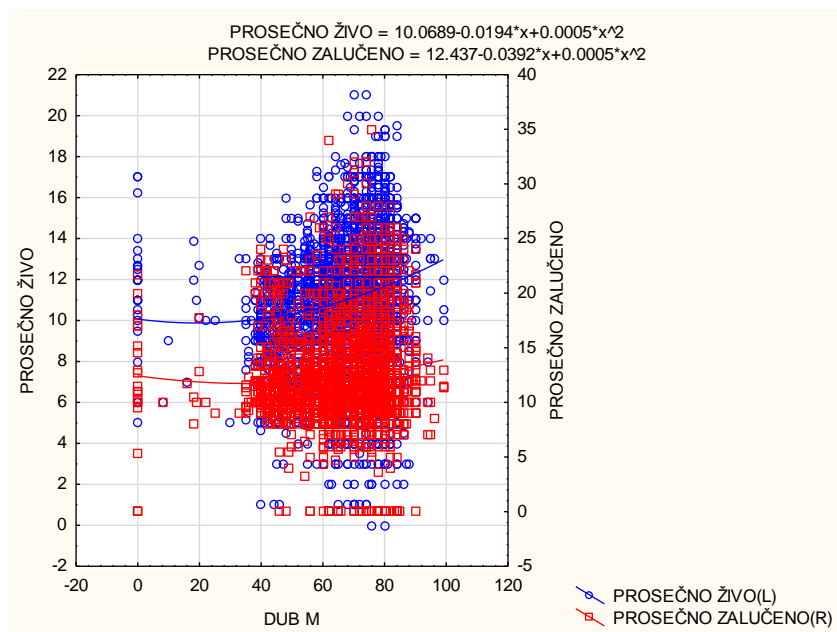
а) Зависна варијабла „просечно залучено“

Добијен је следећи финални регресиони модел са В коефицијентима:

$$Y = 10,370 + 0,063 (\text{дубина МЛД-а}) - 0,193 (\text{број легла})$$

### 5.27 УПОРЕДНЕ ПРОСТЕ ЛИНЕАРНЕ ПРАВОЛИНИЈСКЕ РЕГРЕСИЈЕ ЗАВИСНОСТИ ВАРИЈАБЛИ „ПРОСЕЧНО ЖИВО“ И „ПРОСЕЧНО ЗАЛУЧЕНО“ ОД УТИЦАЈА НЕЗАВИСНИХ ВАРИЈАБЛИ ДУБИНА МЛД-а И БРОЈА ЛЕГЛА

Како и у претходним истраживањима, сагледан је, однос зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у корелацији са одабраним, значајним и независним варијаблама.



**Графикон 20.** Кретање вредности зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у односу на независну варијаблу „дубина МЛД-а“

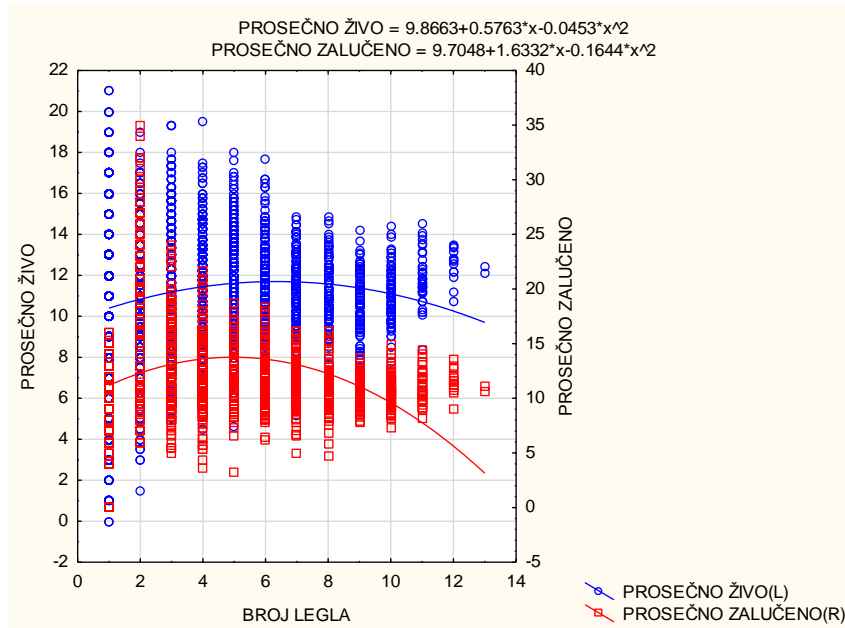
Вредности обе зависне варијабла крећу се по путањи квадратне функције облика хиперболе. Кретање вредности зависне варијабле „просечно живо“ дефинисано је функцијом:

$$Y = 10,0689 - 0,0194x + 0,0005x^2$$

Кретање вредности „просечно залучено“ дефинисано је функцијом:

$$Y = 12,437 - 0,0392x + 0,0005x^2$$

Закључено је да пораст вредности независне варијабле „дубина МЛД-а“ доводи до повећања вредности обе зависне варијабле.



**Графикон 21.** Кретање зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ у односу на независну варијаблу „број легла“

Вредност прве варијабле креће се по квадратној функцији облика параболе другог степена која је дефинисана формулом:

$$Y = 9,8663 + 0,5763x - 0,0453x^2$$

Вредност друге зависне варијабле такође се креће путањом квадратне функције облика параболе другог степена и дефинисана је формулом:

$$Y = 9,7048 + 1,6332x - 0,1644x^2$$

Обе зависне варијабле порастом вредности независне варијабле „број легла“ расту до одређеног тренутка у коме достижи свој максимум, после чега свако друго повећање независне варијабле имплицира опадање њихових

вредности. Друга зависна варијабла „просечно залучено“ има бржи пад вредности у односу на прву.

## 5.28 ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА ЗА ПРОГРАМСКЕ МЕЛЕЗЕ ЧИЈА ЈЕ МАЈКА ВЕЛИКИ ЈОРКШИР

На укупном узорку тестираних програмских мелеза чија је мајка велики јоркшир у табели 62, приказана је дескриптивна статистика анализираних параметара перформанс теста и резултата величине легла.

**Табела 62.** Дескриптивна статистика особина у перформанс тесту и величине легла током експлоатације на укупном узорку програмских мелеза чија је мајка велики јоркшир

Перформансе	Екст.	Маса на крају теста	Старост на крају теста	Дневни прираст у тесту	Дебљина сланине у слабинском делу	Дебљина сланине у леђном делу	Дубина МЛД-а	Број легла	Просечно живо	SI	Процент меса (%)	Просечно залучено
N	66	144	144	144	125	125	123	144	144	142	116	134
$\bar{x}$	4,52	105,90	200,94	527,93	14,51	18,27	61,46	2,74	9,60	99,64	56,81	11,13
$S_x$	0,04	0,59	0,76	2,65	0,23	0,51	0,84	0,11	0,12	0,27	0,45	0,34
SD	0,83	11,46	14,91	51,74	4,47	9,97	16,44	2,25	2,45	7,01	4,04	5,33
мин.	4,00	80,00	170,00	400,00	4,00	4,00	36,00	1,00	1,00	78,00	50,20	3,00
макс.	5,00	141,00	230,00	667,00	30,00	78,00	84,00	11,00	18,00	125,00	63,80	27,00

На основу добијених резултата на укупном узорку програмских мелеза чија је мајка велики јоркшир просечна маса на крају теста износила је 105,90 kg са просечним дневним прирастом у тесту од 527,93 g.

Стандардна девијација износила је 11,46 kg код маса на крају теста, 14,91 дана код старости на крају теста и 51,74 g код дневног прираста у тесту.

Просечна приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом износила је 99,64 са стандардном девијацијом од 7,01.

Параметри квалитета трупа, на истом узорку, показали су следеће вредности и то просечну дебљину сланине у леђном делу 14,51 mm, просечну дебљину сланине у слабинском делу 18,27 mm, 61,46 mm просечну дубину МЛД-а са просечних 56,81 процената меса.

Стандардна девијација износила је 4,47 mm код варијабле дебљина сланине у слабинском делу, 9,97 mm код дебљина сланине у леђном делу, 16,44 mm код дубине МЛД-а и 4,04 код процента меса у трупу.

Када су у питању репродуктивни параметри, просечан број легла у укупном узорку износио је 2,74 при чему је просечан број живорођене прасади 9,60, са 11,13 просечно залучене прасади.

Стандардна девијација, износила је 2,25 код варијабле број легла, 2,45 код броја живорођене прасади и 5,33 код броја залучене прасади.

## **5.29 ПРОСТА ВИШЕСТРУКА РЕГРЕСИОНА „STEPWISE“ АНАЛИЗА ЗА ПРОГРАМСКЕ МЕЛЕЗЕ ЧИЈА ЈЕ МАЈКА ВЕЛИКИ ЈОРКШИР**

Вишеструка регресија представља модел у који су укључене све варијабле са којима је анализа и започета, без обзира на степен њиховог значаја и присуство велике мулти-колинеарност. „Stepwise“ регресија омогућава да се изборимо са овим проблемом и елиминишемо варијабле које се преклапају

### **5.29.1 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“**

Постављен је модел за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно живо“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир.



**Табела 63.** Постављање модела за „Stepwise“ регресију зависне варијабле „просечно живо“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир

Модел	Укључене варијабле	Метода
1	Број легла	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$
2	Старост на крају теста	Вероватноћа укључене варијабле $\leq 0,50$ Вероватноћа искључене варијабле $\geq 100$

а) Зависна варијабла: просечно живо

У табели 63, посматран је утицај укључених варијабли број легла и старост на крају теста као статистички значајних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

Следећом табелом 64, приказана је релативна важност сваке независне варијабле у објашњавању варијација зависне варијабле под условом да не постоји значајна мулти-колинеарност.

**Табела 64.** Корелациони коефицијенти и њихова стандардна грешка

Модел	R	R <sup>2</sup>	Прилагођени коефицијент детерминације	Стандардна грешка
1.	<b>0,243<sup>a</sup></b>	<b>0,059</b>	0,049	2,58422
2	<b>0,313</b>	<b>0,98</b>	0,078	2,54419

а) Зависна варијабла просечно живо

б) Претпоставка: (cop.): број легла

ц) Претпоставка: (cop.): број легла, старост на крају теста

У табели 64, закључено је да је линеарна веза између зависне променљиве „просечно живо“ и независних варијабли број легла и старост на крају теста појединачно позитивна и слаба.

Овај модел даје најбоље могуће предвиђање вредности зависне променљиве на основу вредности независних променљивих (табела 65).

**Табела 65.** F тест - Анализа статистичке значајности независних варијабли у односу на зависну варијаблу „просечно живо“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир

Модел		Сума квадрата	Df	Просек квадрата	F	Sig.
1	Укупан остатак регресије	39,040	1	39,040	5,846	<b>0,018<sup>b</sup></b>
		621,074	93	6,678		
		660,114	94			
2	Укупан остатак регресије	64,605	2	32,303	4,990	0,009 <sup>c</sup>
		595,509	92	6,473		
		660,114	94			

а) Зависна варијабла: просечно живо

б) Претпоставка: (соп.): број легла

ц) Претпоставка: (соп.): број легла, старост на крају теста

На основу F теста, закључено је да свака од независних варијабли показује високу статистичку значајност у односу на зависну варијаблу „просечно живо“.

Дакле, да све независне варијабла означене у легенди табеле 65, имају стварну повезаности са зависном варијаблом „просечно живо“, што се може видети и у следећој табели 66, где је регресиони коефицијент В и стандардизовани регресиони коефицијент  $\beta$  статистички значајан.

**Табела 66.** Регресиони коефицијенти који улазе у модел тестирања и њихова статистичка значајност за зависну варијабу „просечно живо“ код укупног узорка програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир

Модел		Нестандардни коефицијенти		Стандардни коефицијенти	t	Sig.
		Регресиони коефицијент (В)	Стандардно одступање	Регресиони коефицијент ( $\beta$ )		
1	соп. Број легла	9,364	0421	0,243	22,262	<b>0,000</b>
		0,237	0,098		2,418	<b>0,018</b>
2	соп. Број легла, Старост на крају теста	16,566	3,648	0,217 -0,199	4,542	<b>0,000</b>
		0,212	0,097		2,173	<b>0,032</b>
		-0,036	0,018		-1,987	<b>0,050</b>

а) Зависна варијабла : просечно живо

Добијен је следећи финални регресиони модел са В коефицијентима:

$$Y = -16,566 + 0,212 (\text{број легла}) - 0,036 (\text{старост на крају теста})$$

**5.29.2 Проста вишеструка регресиона „Stepwise“ анализа за зависну варијаблу „просечно живо“**

**НИСУ ИСПУЊЕНЕ ПЕТПОСТВКЕ ЗА ФОРМИРАЊЕ МОДЕЛА**

**5.30 УПОРЕДНЕ ПРОСТЕ ЛИНЕАРНЕ ПРАВОЛИНИЈСКЕ РЕГРЕСИЈЕ ЗАВИСНОСТИ ВАРИЈАБЛИ „ПРОСЕЧНО ЖИВО“ И „ПРОСЕЧНО ЗАЛУЧЕНО“ ОД УТИЦАЈА НЕЗАВИСНИХ ВАРИЈАБЛИ**

Посматрано је понашање зависних варијабли „просечно живо“ и „просечно залучено“ на укупном узорку расе дански ландрас, у односу на статистички значајне независне варијабле, закључено је да не постоји њихова заједничка независна варијабла у дефинисаним регресионим моделима, па тако није могуће упоредити ове две зависне варијабле.

### 5.31 ПРЕГЛЕД СТАТИСТИЧКИ ЗНАЧАЈНИХ ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА У ОДНОСУ НА БРОЈ ЖИВОРОЂЕНЕ И ЗАЛУЧЕНЕ ПРАСАДИ КОД КРМАЧА ЗА УКУПАН УЗОРАК ТЕСТИРАНИХ ЖИВОТИЊА

Табела 67. Преглед статистички значајних особина у односу на број живорођене прасади и број залучене прасади код укупног узорка тестираних животиња

ОСОБИНЕ	ПОРЕЂЕЊЕ УЗОРАКА															
	ЧИСТЕ РАСЕ											ПРОГРАМСКИ МЕЛЕЗИ				
	СВЕ РАСЕ		ДЛ		ХЛ		НЛ		ШЛ		ВЈ		МАЈКА ЛАНДРАС		МАЈКА ВЈ	
	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж
УНАКРСНЕ РЕГРЕСИЈЕ	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж
Просечно живорођена прасад	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Просечно залучена прасад	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
екст.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Маса на крају теста	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Старост на крају теста	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-
Дневни прираст у тесту	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Дебљина сланине у слабинском делу	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Дебљина сланине у леђном делу	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Дубина МЛД-а	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
Број легла	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-
Пригодна вредност назимица процењена селекцијским индексом (SI)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Процент меса у трупу	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

У табели 85, су приказане и означене све појаве унакрсних регресија код укупног узорка тестираних животиња свих раса, чистих раса и програмских мелеза.

### 5.32 ПРЕГЛЕД ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА БРОЈ ЖИВОРОЂЕНЕ ПРАСАДИ КОД КРАМАЧА НА УКУПНОМ УЗОРКУ ТЕСТИРАНИХ ЖИВОТИЊА

Табела 68. Преглед статистички значајних особина у односу на број живорођене прасади за све тестиране узорке

Особине	Поређење узорака							
	ЧИСТЕ РАСЕ						ПРОГРАМС КИМЕЛЕЗ	
	СВЕ РАСЕ	ДЛ	ХЛ	НЛ	ШЛ	ВЈ	МАЈКА ЛАНДРАС	МАЈКА ВЈ
Просечно залучено	-	+	-	-	-	-	-	-
екст.	-	-	-	-	+	+	-	-
Маса на крају теста	-	-	-	-	-	-	-	-
Старост на крају теста	-	-	+	-	-	+	+	+
Дневни прираст у тесту	-	-	-	-	-	-	-	-
Дебљина сланине у слабинском делу	-	-	-	-	-	-	-	-
Дебљина сланине у леђном делу	+	+	-	-	+	-	-	-
Дубина МЛД-а	+	-	-	-	+	-	+	-
Број легла	+	-	+	-	-	+	+	+
Пригодна вредност назимица процењена селекцијским индексом (SI)	-	-	-	-	-	-	-	-
Процент меса у трупцу	-	-	-	-	-	-	-	-

У табели 68, приказан је утицај одабраних особина из перформанс теста на број живорођене прасади и број залучене прасади на укупном узорку тестираних животиња свих раса, чистих раса и програмских мелеза.

### 5.33 ПРЕГЛЕД ОСОБИНА ИЗ ПЕРФОРМАНС ТЕСТА НАЗИМИЦА И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА БРОЈ ЗАЛУЧЕНЕ ПРАСАДИ КОД КРАМАЧА НА УКУПНОМ УЗОРКУ ТЕСТИРАНИХ ЖИВОТИЊА

Табела 69. Преглед статистички значајних особина у односу на број залучене прасади за све тестиране узорке

Особине	Поређење узорака							
	ЧИСТЕ РАСЕ						ПРОГРАМС КИМЕЛЕЗ	
	СВЕ РАСЕ	ДЛ	ХЛ	НЛ	ШЛ	ВЈ	МАЈКА ЛАНДРАС	МАЈКА ВЈ
Просечно живо	-	+	-	-	-	-	-	-
екст.	+	-	-	-	-	-	-	-
Маса на крају теста	-	+	-	-	-	-	-	-
Старост на крају теста	-	-	-	-	+	-	-	-
Дневни прираст у тесту	-	-	-	+	-	+	-	-
Дебљина сланине у слабинском делу	+	-	-	-	-	-	-	-
Дебљина сланине у леђном делу	+	-	-	-	+	-	-	-
Дубина МЛД-а	-	-	-	-	-	-	+	-
Број легла	-	-	+	-	-	-	+	-
Пригодна вредност назимица процењена селекцијским индексом (SI)	-	-	-	-	-	+	-	-
Процент меса у трупу	-	-	-	-	-	-	-	-

У табели 69, Приказан је утицај одабраних особина из перформанс теста на број живорођене прасади и број залучене прасади на укупном узорку тестираних животиња свих раса, чистих раса и програмских мелеза.

## 6. ДИСКУСИЈА

Производне и репродуктивне особине често се третирају посебно при генетичкој оцени и ако Krupa et al. (2103) позивајући се на Reškovičova et al. (2002) наводи да при спајању поменутих особености у генетичкој оцени може се остварити велики бенефит. Како је херитабилност репродуктивних особина веома мала додатне информације добијене корелацијом са производним параметрима (*из перформанс теста*) могу бити веома корисне у побољшању прецизности генетичке оцене. Утицај резултата из перформанс теста на величину легла често је предмет дискусије и опречних резултата међу ауторима. Једно је ипак евидентно, а то је да поједини резултати перформанс теста посматрани у виду независно - променљиве самостално немају утицај на бројност легла или је он веома мали. Међутим, не треба изоставити чињеницу да у садејству неколико фактора њихово заједничко деловање и повезаност у датим околностима може имати одређене ефекте на бројност легла. Krupa et al. (2013) истичу да веома ниска генетичка корелација између величине легла са једне стране и интензитета пораста са друге стране или дубине МЛД-а, дебљине леђне сланине итд., може кроз одређене моделе дати повезаност у одређеном смислу што потврђују и други аутори (Noguera et al., 2002; Arango et al., 2005 и Kapell et al., 2009). Из наведеног може се закључити да величина легла, производни параметри и квалитативне особености нису сасвим независне, као што је у ранијим студијама тврђено (Estany et al., 2002a). Не треба заборавити да интензивна селекција у циљу повећања величине легла код крмача може повећати ризик у поремећају енергетског баланса (*висок негативан метаболички биланс*) што у свом истраживању истичу (Lewis and Bunter 2011; Bergsma et al. 2013 и Yoder et al. 2014). Према Lewis and Bunter, (2011), корелација између репродуктивних особина и конзумације хране током лактације је мала, али позитивна, такође позитивна је и корелација код величине (*формата*) крмаче. Исти аутори износе и чињеницу да код крмача које преживе другу лактацију постоји позитивна повезаност са величином легла и интензитета прираста прасади до залучења (Lewis and Bunter, 2011).

## 6.1 ОЦЕНА ЕКСТЕРИЈЕРА НАЗИМИЦА

Посматрајући екстеријер као особину, у смислу утицаја оцене екстеријера на број живорођене прасади, резултати овог истраживања указују да на укупном узорку свих раса и програмских мелеза нема утицаја или је тај утицај веома мали. Код чистих раса (*дански ландрас, холандски ландрас и немачки ландрас*), ситуација је идентична, али код шведског ландраса и великог јоркшира, утицај екстеријерних обележја кроз оцену екстеријера на број живорођене прасади показује значајност. Са овог аспекта, структурне особености ногу су биле тема многих ранијих истраживања и често су означене без статистичке значајности, како у прегледу литературе наводе Nikkilä et al., (2013). Ипак најчешће запажање је негативна повезаност структурне конформације ногу на репродуктивни век (*Webb et al., 1983; Rothschild et al., 1988 u Serenius et al., 2001*). Са аспекта екстеријерних особености проблеми са ногама и папцима су један од узрока принудног уклањања крмача из репродукције, стога их поред репродуктивних узрока не треба занемарити (*Nikkilä et al., 2013*). У нашем случају оне су често последица лоше оцене екстеријера. Ово се посебно односи на грла која се налазе у експлоатацији у комерцијалним запатима, за разлику од нуклеус запата где се очекује бољи генетски напредак од комерцијалног у фенотипском смислу. (*Nikkilä et al., 2013*).

## 6.2 МАСА НАЗИМИЦА НА КРАЈУ ТЕСТА

У резултатима овог истраживања маса назимица на крају теста у односу на број живорођене прасади на укупном узорку свих раса, узорку чистих раса и програмских мелеза не показује значајност, односно нема утицаја или је тај утицај веома мали.

У овом истраживању просечна маса назимица на крају теста, посматрано на целом запату износила је 106,69 kg, приближно слична маса је била код



холандског ландраса 107,90 kg, и великог јоркшира 105,90 kg. Нешто виша просечна маса од 112,5 kg забележена је код данског ландраса, док је нижа просечна маса на крају перформанс теста од 101,11 kg забележена код шведског ландраса. Када су у питању програмски мелези просечна маса назимица на крају теста код мелеза чија је мајка ландрас износила је 106,7 kg, а код назимица чија је мајка јоркшир 103,96 kg. У свом истраживању Roongsitthicha et al. (2013) приказују резултате везане за масу назимица на крају теста, где је просечна маса 139,10 kg што је значајно више него у резултатима нашег истраживања. Roongsitthicha et al., (2013), посебно истичу да у односу на број живорођене прасади свако повећање телесне масе назимица за 10 kg утиче на повећање легла за 0,06. Gagrcin et al., (2009) истичу да су старост и телесна маса назимице код појаве пубертетски фертилног еструса под снажном интеракцијом генске основе, позивајући се на ранија истраживања (Cotton, 2001 u King, 2002), али истичу и веома битан утицај парагенетских фактора позивајући се на истраживања (Evans and O'Doherty, 2001; Станчић и сар., 2003 u Peltoniemi et al., 2005).

### **6.3 СТАРОСТ НАЗИМИЦА НА КРАЈУ ТЕСТА**

Уколико се посматра старост на крају теста у односу на број живорођене прасади на укупном узорку свих раса не постоји значајност, односно нема утицаја или је тај утицај веома мали. Старост на крају теста у односу на број живорођене прасади показује значајност на узорку чистих раса холандски ландрас и велики јоркшир, а код данског ландраса, немачког ландраса и шведског ландраса нема утицаја или је тај утицај веома мали. Старост на крају теста има утицај на број живорођене прасади на укупном узорку програмских мелеза.

У складу са наведеним резултатима постоји могућност да је утицај старости у одређеним запатима био маскиран другим утицајима. Тако Lucia et al., (2009) истичу важност фактора који утичу на репродуктивни век крмача, а везани су за период припреме и уласка назимица у репродукцију. Позивајући се на раније студије, као бројне кључне факторе неопходно је поменути старост

---

при првом еструсу, старост при првом осемењавању и успешној концепцији као и старости при првом прашењу (*Schukken et al., 1994; Le Cozler et al., 1998; Koketsu et al., 1999; Tummaruk et al., 2001 u 2007 u Knauer et al., 2011*).

Старост при уласку у пубертет код назимица је период од првих знакова еструса до овулације, односно старосна доб која је најближа старости на крају теста, а уједно и једна од варијабли овог истраживања. При томе неки од спољних утицаја могу имати значајно веће дејство на улазак назимица у пубертет и појаву првог еструса укључујући и знакове еструса (*Knauer et al., 2006 u Tummaruk et al., 2009*), него што има старост на крају перформанс теста. Посебно се истиче сезонски утицај на развој полних карактеристика, контакт са нерастом, исхрана, болести као и изложеност стресу (*Karlbom, 1981; Christenson, 1986; Van Wettere et al., 2006, Tummaruk et al., 2004 u 2007 u Knauer et al., 2011*).

Старост при уласку назимица у пубертет је просечно 195 дана у истраживањима (*Tummaruk et al., 2007*), односно 200 ( $\pm 28$ ) дана (*Tummaruk et al., 2009*), али значајно варирање је забележено од стране (*Le Cozler et al., 1999; Evans and O'Doherty, 2001 u Tummaruk et al., 2007*), при чему су поменути утицаји по *Tummaruk et al., (2009)* претходно описани. Обзиром да су радови *Tummaruk et al., 2004, 2007* и *2009* реализовани у тропима, број дана је за 7 до 14 краћи на фармама у Европи. У истраживањима које су спровели *Knauer et al., (2011)* у САД, где су назимице у групном држању имале контакт са нерастом од 5 минута на дан, утврђено је да је 70 % назимица у групи заједно ушло у пубертет (*просечно 2 месеца након формирања група*).

У резултатима овог истраживања посматрајући целокупан анализирани запат, просечна старост на крају теста износила је 200,27 дана, што се подудара са старашћу при уласку у пубертет у истраживањима *Tummaruk et al., (2009)*. Добијени резултати су у складу са резултатима *Радовић и сар., (2012)*, који су анализирајући назимице у тесту констатовали просечну старост на крају теста од 203,56 дана, док су *Гогић и сар., (2012)* утврдили нижу просечну старост на крају теста од 183,46 дана. Када су у питању ландраси, просечан број дана са завршетком теста је: дански ландрас 207,46 дана; холандси ландрас 211,74 дана; немачки ландрас 197,73 дана; шведски ландрас 195,90. *Гогић и сар., (2012)* су у

истраживањима за запат шведског ландраса утврдили просечну старост на крају теста од 186,89 дана, што је нешто нижа вредност у односу на резултате у овом раду. Код великог јоркшира број дана на крају теста је био најприближнији као код целог запата и износио је 200,94 дана, што је за 12 дана дуже него у резултатима истраживања објављеним од стране Гогић и сар., (2012). Код програмских мелеза чија је мајка ландрас просечна старост на крају теста износила је 196,98 дана и 199,18 дана чија је мајка велики јоркшир. Приказана варирања су у складу са истраживањима (Le Cozler et al., 1999; Evans and O'Doherty, 2001 и Tummaruk et al., 2007). Потребно је истаћи да савремена технологија захтева да назимица буде фертилно осемењена у другом или трећем пубертетском еструсу, када је стара од 220 до 240 дана, са телесном масом од 130 до 145 kg и дебљином леђне сланине минимално 18 mm истичу Gagrićin et al., (2009) позивајући се на раније истраживање спроведено од стране Close, (1997).

#### 6.4 ДНЕВНИ ПРИРАСТ НАЗИМИЦА У ТЕСТУ

Просечан дневни прираст остварен у тесту посматрајући целокупан анализирани запат је био 533,33 g. Код чистих раса ландраса просечан дневни прираст у тесту имао је следеће вредности: дански ландрас 540,29 g, немачки ландрас 588,93g и холандски ландрас 509,78 g што је уједно и најнижи остварени прираст у овом истраживању. Када је у питању шведски ландрас просечан дневни прираст остварен у тесту је износио 516,64 g, што је у складу са прирастом који је остварила трећа група у истраживањима Мијатовић и сар., (2009), где је просечан дневни прираст у тесту износио од 501,60 g до 534,30 g. Код великог јоркшира, просечан дневни прираст остварен у тесту је износио 527,92 g, што је значајно ниже него у истраживањима које су у Пољској спровели Szulc et al., (2013) где је просечан дневни прираст у тесту био 655,23 g. Када су у питању програмски мелези, виши просечан дневни прираст у тесу је остварен код мелеза чија је мајка ландрас 542,32 g у односу на мелезе где је мајка велики јоркшир 522,90 g. Поповац и сар., (2014) у истраживању на назимицама расе шведски ландрас и Ф1 (ШЛxВЈ) су утврдили кориговани

---

дневни прираст у тесту, који је износио 408,93 g. што је значајно ниже у поређењу са оба програмска мелеза која су тестирана у овом истраживању. Поменути аутори низак прираст у тесту оправдавају рестриктивном исхраном у последњој фази.

Просечан прираст од 601,00 g су у свом истраживању приказали Roongsitthicha et al., (2013), при чему су истакли запажање да при груписању назимица на основу интензитета прираста, већа легла се бележе код групе са прирастом од 601 g до 650 g за разлику од групе од 552 g до 600 g. Треба истаћи да Szulc et al., (2013) у својој студији напомињу да прираст испод 600,00 g може имати за последицу мања легла, при чему се претходно поменути аутори позивају и на истраживање које је спроведено од стране Восіан et al., (2010).

На основу дневног прираста у тесту у односу на број живорођене прасиди на укупном узорку свих раса, чистих раса као и програмских мелеза у оквиру овог истраживања, није било значајности, односно дошло се до закључка да нема утицаја или је тај утицај веома мали.

Filha et al., (2010) истичу да је корелација између телесне масе и леђне сланине код крмача при првом припусту слаба  $r=0,21$ , док слабу повезаност између телесне масе и дебљине леђне сланине од  $r=0,31$  показују назимице од 178 дана (Tummaruk et al., 2007) и 230 дана (Tummaruk et al., 2007a)

Крмаче код којих се бележи бржи пораст имају вишу концентрацију и бржу циркулацију соматомедина Ц (*инсулину сличан фактор раста 1*) и инсулина (Cox, 1997), што има утицаја на повећање обима овулације и смањење могућности за фоликуларну атрезију (Britt et al., 1988). Претходно поменуто тумачење је потом потврђено у истраживању King, (1989) на примеру назимица са масом од 101,00 kg у односу на назимице са масом од 71,00 kg, насупрот овоме, у новијим истраживањима спроведеним од стране Kummer et al., (2009) који су испитивали прираст назимица у старости од 144 дана. Код назимица са прирастом од 737,00 g на дан није установљен ефекат повећаног обима овулације у односу на назимице са прирастом од 626,00 g на дан, а који би се могао повезати са интензитетом пораста, док у истраживањима Lundeheim et al., (2010) истичу да убрзан пораст (*период до 100,00 kg*) грла у тесту (*будућих*

назимица) је у негативној корелацији са величином легла, али исто тако и у позитивној корелацији са интензитетом одгоја прасади током периода лактације. Roongsitthichai et al., (2013) позивајући се на истраживања до којих су дошли Tummaruk et al., (2001) истиче да просечан дневни прираст код назимица пре стотог дана старости у многоне може да утиче на репродуктивне перформансе. Такође, доказано је да назимице са лошијим прирастом имају предиспозицију да имају низак проценат концепције, односно да буду елиминисане из репродукције због изостанка концепције (Tarrés et al., 2006 и Tummaruk et al., 2009a). Са аспекта величине легла, дневни прираст у тесту у односу на број живорођене прасади на укупном узорку чистих раса не показује значајност, односно нема утицаја или је тај утицај веома мали, што је у сагласности са закључком истраживања спроведеним од стране Krupa et al. (2103).

## 6.5 ДЕБЉИНА СЛАНИНЕ НАЗИМИЦА У ЛЕЋНОМ И СЛАБИНСКОМ ДЕЛУ

Према резултатима Filha et al., (2010) већа дебљина леђне сланине (од 18 mm до 23 mm) код крмача, не повећава број укупно опрашене прасади, у поређењу са крмачама које су имале мању дебљину сланине (од 10 mm до 15 mm), сугеришући да је дебљина сланине, мањег утицаја на величину легла у односу на укупан прираст. У овом истраживању добијени резултати указују да дебљина сланине у слабинском делу у односу на број живорођене прасади на укупном узорку свих раса, чистих раса и програмских мелеза не показује значајност, односно нема утицаја или је тај утицај веома мали.

Просечне вредности дебљине сланине у леђном и слабинском делу су посматрајући све расе, имале просечну вредност од 8,85 mm и 9,53 mm што је у складу са резултатима од 9,7 mm до којих су дошли Поповац и сар., (2014). Међутим, уколико се упореде резултати за програмске мелезе, где је забележена вредност дебљине сланине у леђном и слабинском делу износила 14,62 mm и 14,82 mm код мелеза чија је мајка ландрас и 13,22 mm и 13,11 mm код мелеза

---

чија је мајка јоркшир, може се констатовати да су резултати Поповац и сар., (2014) доста лошији.

Код шведског ландраса вредности дебљине сланине у леђном и слабинском делу су износиле 13,05 mm и 13,81 mm што је у складу са резултатима до којих су дошли Мијатовић и сар., (2009) и Imboonta et al., (2007), са дебљином леђне сланине од 11,00 mm до 14,00 mm.

Tummaruk et al., (2009) истиче да код назимица у популацији расе ландрас, одличан репродуктивни век и велика легла су забележена код грла где је дебљина леђне сланине била између 17,00 mm и 25,00 mm. Такође, назимице расе јоркшир селекционисане на тању леђну сланину, имале су око два живорођена прасета по леглу више него код назимица које нису селекционисане на ову особину у перформанс теста (Nelson et al., 1990). Са друге стране, исти аутори истичу да назимце са дебљом леђном сланином имају бржи пораст током одгоја и прве показују еструсне знаке, насупрот назимицама са тањом леђном сланином (Nelson et al., 1990 и Tummaruk et al., 2009). Ови аутори потом се осврћу на Ф1 потомство, линија селекционисаних на тању леђну сланину, где уочавају бржи пораст и ранији пубертет, у односу на потомство линија селекционисаних на дебљу леђну сланину (Nelson et al., 1990 и Tummaruk et al., 2009). Када су у питању назимице Ф1, веза између дебљине леђне сланине и репродуктивних перформанси не постоји, истичу Tummaruk et al., (2009), поткрепљујући то чињеницом да дебљина леђне сланине има релативно високу херитабилност. Према Solanes et al., (2004)  $h^2$  варира од 0,70 до 0,90. У нашем истраживању дебљина сланине у леђном делу на узорку свих раса има утицај на број живорођене прасади, што је на узорку чистих раса такође потврђено код данског ландраса, немачког ландраса и шведског ландраса, док код холандског ландраса и великог јоркшира, као и на узорку програмских мелеза нема утицаја или је тај утицај веома мали. Треба истаћи и да многи аутори извештавају о позитивној корелацији дебљине сланине са бројем опрашене и одгојене прасади у леглу (Bocian et al., 2010b; Grzyb et al., 2007; Matysiak et al., 2010; Rekiel et al., 2000 и Tummaruk et al., 2007).

## 6.6 ДУБИНА МЛД-а НАЗИМИЦА

Дубина МЛД-а у односу на број живорођене прасиди показује значајност на узорку чисте расе шведски ландрас, док код данског ландраса, холандског ландраса, немачки ландрас и велики јоркшир нема утицаја или је тај утицај веома мали. Дубина МЛД-а у односу на број живорођене прасиди показује значајност на узорку програмског мелеза чија је мајка ландрас, док код узорка програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир нема утицаја или је тај утицај веома мали.

Посматрајући целу популацију, просечна дубина МЛД-а износила је 40,35 mm док су код ландраса забележене следеће просечне вредности дубине МЛД-а: дански ландрас 51,57 mm, холандски ландрас 65,43 mm, немачки ландрас 74,36 mm, шведски ландрас 61,79 mm, велики јоркшир 61,45 mm.

Код програмских мелеза просечна дубина МЛД-а је износила 67,57 mm где је мајка била ландрас и 58,85 mm где је мајка била јоркшир. Резултати до којих су дошли Гогих и сар., (2012) на шведском ландрасу бележе просечну дубину МЛД-а од 57,71 mm, што је значајно ниже од вредности утврђених у овом истраживању. Када је у питању велики јоркшир, Гогих и сар., (2012) бележе 57,58 mm што је такође значајно ниже. Радовић и сар., (2012), истичу да је дубина МЛД-а код назимица мелеза ШЛ x Ф1 била 53,06 mm, док је код назимица ШЛ x ВЈ била такође 53,06 mm. Обе вредности су испод вредности добијених у нашем истраживању.

## 6.7 БРОЈ ЛЕГЛА КРМАЧА

Број легла у односу на број живорођене прасиди показује значајност на узорку свих раса, програмских мелеза али и чистих раса холандски ландрас, немачки ландрас и велики јоркшир, док код данског ландраса и шведског ландраса нема утицаја или је тај утицај веома мали. У прегледима литературе

аутори су сагласни да су корелације и величине легла између првог и другог прашења најчешће мање него када је у питању корелација између величине легла другог и наредних прашења, а истакли су Кгура et al., (2013) позивајући се на ранија истраживања (Hermesch et al., 2000; Hanenberg et al., 2001; Wolf et al., 2002 u Serenius et al., 2003). При томе се, од стране Кгура et al. (2013) позивајући се опет на ранија истраживања (Hermesch et al., 2000; Hanenberg et al., 2001; Wolf et al., 2002 u Serenius et al., 2003) препоручује да се при истраживању посебно третира прво, а посебно остала прашења у смислу варијабле, што у овом истраживању није случај због околности које то нису дозвољавале.

Просечан број легала у укупном узорку овог истраживања износио је 3,09 легала. Посматрајући чисте расе, код данског ландраса је забележено 3,55; холандског ландраса 3,69, немачког ландраса 2,29, шведског ландраса 2,75 и великог јоркшира 2,73. Када су мелези у питању, код програмских мелеза где је мајка ландрас, просечан број легала је износио 3,09, а код мелеза где је мајка велики јоркшир 3,55.

## 6.8 СЕЛЕКЦИЈСКИ ИНДЕКС НАЗИМИЦА

Приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом у односу на број живорођене прасиди на укупном узорку свих раса, чистих раса и програмских мелеза не показује значајност, односно нема утицаја или је тај утицај веома мали.

Резултати овог истраживања указују да је на целокупном узорку просечан селекцијски индекс износио 100,22. Код чистих раса бележи вредности које су испод 100, тако је забележена просечна вредност селекцијског индекса за расу дански ландрас била 99,82, холандски ландрас 99,27, и велики јоркшир 99,63. Ово указује да је код поменутих раса преовладао удео јединки са лошијим вредностима перформанс теста у односу на популацију у запату, али треба истаћи и да је код немачког ландраса забележен просечан селекцијски индекс 103,89; а код шведског ландраса 101,49 што је свакако пожељније него у



---

претходно описаном случају. Добијени подаци нису одраз комплетне популације назимица свих генотипова, већ само оних назимица које су имале остварена легла кроз период искоришћавања. Када су у питању програмски мелези, посматрано са аспекта селекцијског индекса код мелеза чија је мајка ландрас бележи се просечан селекцијски индекс од 103,37 док је код мелеза где је мајка велики јоркшир, забележен пад, па је просечна вредност селекцијског индекса 99,44.

## 6.9 ПРОЦЕНАТ МЕСА У ТРУПУ НАЗИМИЦА

Посматрајући резултате овог истраживања проценат меса у трупу у односу на број живорођене прасади на укупном узорку свих раса, чистих раса и програмских мелеза не показује значајност, односно нема утицаја или је тај утицај веома мали.

Резултати везани за проценат меса у трупу у овом истраживању када је у питању цео узорак имају вредност 56,79%. Вредност процената меса код чистих раса износе: 54,52% код данског ландраса, немачког ландраса 57,87%, шведског ландраса 57,63%, велики јоркшир 56,81%. Код програмских мелеза чија је мајка ландрас, просечан проценат меса је износио 56,80%, а код програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир готово идентичан 56,88%. Резултати процента меса у полуткама у нашем истраживању су у складу са резултатима до којих су дошли Радовић и сар., (2012). Код претходно поменутих аутора проценат меса у полуткама је код назимица мелеза ШЛ x Ф1 био 54,89%, док је код назимица такође мелеза ШЛ x ВЈ био 55,18% , што је мало ниже у односу на резултате нашег истраживања. Вредности добијене у нашем истраживању ниже су у односу на просечан проценат меса у трупу добијен у истраживањима Поповац и сар., (2014) који је износио 61,08%. Szulc et al., (2013) су у зависности од груписања према проценту меса у полуткама у групи где је забележена меснатост испод 55% констатовали значајно мања легла и број залучене прасади. Поменута констатација није у сагласности са закључком истраживања спроведеним од стране Мијатовић и сар., (2009), који истичу да репродуктивне особине крмача

(шведски ландрас) зависе од старости при концепцији, док се величина легла и број залучене прасиди везују за утицај просечно оствареног дневног прираста, али не и са процентом меса или дебљином леђне сланине.

## 7. ЗАКЉУЧЦИ

– Код укупног узорка чисте расе дански ландрас број просечно живорођене прасади има статистички значајан утицај на број залучене прасади (*и обрнуто*), док код укупног узорка свих тестираних животиња (*чистих раса и програмских мелеза*), чистих раса (*холандски ландрас, немачки ландрас, шведски ландрас и велики јоркшир*) и програмских мелеза (*мелеза чија је мајка лндрас и мелеза чија је мајка велики јоркшир*) нема статистички значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код укупног узорка свих тестираних животиња (*чистих раса и програмских мелеза*) дебљина сланине у леђном делу има статистички значајан утицај на обе репродуктивне особине (*број живорођене и број залучене прасади*).

– Код укупног узорка чистих раса (*дански ландрас, холандски ландрас, немачки ландрас, шведски ландрас и велики јоркшир*) не постоје статистички значајне особине из перформанс теста које би имале истовремени утицај на обе репродуктивне особине (*број живорођене и број залучене прасади*) или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе шведски ландрас дебљина сланине у леђном делу има статистички значајан утицај на обе репродуктивне особине, док код данског ландраса, холандског ландраса, немачког ландраса, и великог јоркшира нема статистички значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе холандски ландрас број легла има статистички значајан утицај на обе репродуктивне особине, док код данског ландраса, немачког ландраса, шведског ландраса и великог јоркшира нема статистички значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код укупног узорка програмских мелеза (*мелеза чија је мајка лндрас и мелеза чија је мајка велики јоркшир*) не постоје статистички значајне особине из перформанс теста које би имале истовремени утицај на обе репродуктивне особине или је тај утицај веома мали.

---

– Код узорка мелеза чија је мајка ландрас дубина МЛД-а и број легла имају статистички значајан утицај на обе репродуктивне особине, док код програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир немају статистички значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код укупног узорка свих тестираних животиња (*чистих раса и програмских мелеза*), у односу на број живорођене прасади, дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а и број легла имају статистички значајан утицај, док екстеријер, маса на крају теста, старост на крају теста, дневни прираст у тесту, дебљина сланине у слабинском делу, приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом и проценат меса у трупу немају статистички значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код укупног узорка чистих раса (*дански ландрас, холандски ландрас, немачки ландрас, шведски ландрас и велики јоркшир*) у односу на број живорођене прасади, не постоје статистички значајне особине из перформанс теста које би имале истовремени утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе дански ландрас у односу на број живорођене прасади, дебљина сланине у леђном делу има статистички значајан утицај, док код холандског ландраса, немачког ландраса, шведског ландраса и великог јоркшира нема статистички значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе холандски ландрас у односу на број живорођене прасади, старост на крају теста и број легла имају статистички значајан утицај, док код данског ландраса, немачког ландраса, шведског ландраса и великог јоркшира немају значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе немачки ландрас у односу на број живорођене прасади, не постоје особине из перформанс теста које би имале статистички значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе шведски ландрас у односу на број живорођене прасади, екстеријер, дебљина сланине у леђном делу и дубина МЛД-а имају статистички значајан утицај, док код данског ландраса, холандског

---

ландраса, немачког ландраса и великог јоркшира немају значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе велики јоркшир у односу на број живорођене прасади, екстеријер, старост на крају теста и број легла имају статистички значајан утицај, док код данског ландраса, холандског ландраса, немачког ландраса и шведског ландраса немају значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код укупног узорка програмских мелеза (*мелеза чија је мајка лндрас и мелеза чија је мајка велики јоркшир*) у односу на број живорођене прасади, старост на крају теста и број легла имају статистички значајан утицај, док екстеријер, маса на крају теста, дневни прираст у тесту, дебљина сланине у слабинском делу, дебљина сланине у леђном делу, дубина МЛД-а, приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом и проценат меса у трупу немају значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код програмских мелеза чија је мајка ландрас у односу на број живорођене прасади, дубина МЛД-а има статистички значајан утицај, док код програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир нема значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код укупног узорка свих тестираних животиња (*чистих раса и програмских мелеза*) у односу на број залучене прасади, екстеријер, дебљина сланине у слабинском делу и дебљина сланине у леђном делу имају имају статистички значајан утицај, док маса на крају теста, старост на крају теста, дневни прираст у тесту, дубина МЛД-а, број легла, приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом и проценат меса у трупу немају статистички значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код укупног узорка чистих раса (*дански ландрас, холандски ландрас, немачки ландрас, шведски ландрас и велики јоркшир*) у односу на број залучене прасади, не постоје статистички значајне особине из перформанс теста које имају истовремени утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе дански ландрас у односу на број залучене прасади, маса на крају теста има статистички значајан утицај, док код холандског

---

ландраса, немачког ландраса, шведског ландраса и великог јоркшира нема значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе холандски ландрас у односу на број залучене прасади, број легла има статистички значајан утицај, док код данског ландраса, немачког ландраса, шведског ландраса и великог јоркшира нема значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе немачки ландрас у односу на број залучене прасади, дневни прираст у тесту има статистички значајан утицај, док код данског ландраса, холандског ландраса, шведског ландраса и великог јоркшира нема значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе шведски ландрас у односу на број залучене прасади, старост на крају теста и дебљина сланине у леђном делу имају статистички значајан утицај, док код данског ландраса, холандског ландраса, немачког ландраса и великог јоркшира немају значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка чисте расе велики јоркшир у односу на број залучене прасади, дневни прираст у тесту и SI имају статистички значајан утицај, док код данског ландраса, холандског ландраса, немачког ландраса и шведског ландраса немају значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код укупног узорка програмских мелеза (*мелеза чија је мајка ландрас и мелеза чија је мајка велики јоркшир*) у односу на број залучене прасади, не постоје статистички значајне особине из перформанс теста које имају истовремени утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка програмског мелеза чија је мајка ландрас у односу на број залучене прасади, дубина МЛД-а и број легла имају статистички значајан утицај, док код програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир немају статистички значајан утицај или је тај утицај веома мали.

– Код узорка програмског мелеза чија је мајка велики јоркшир у односу на број залучене прасади, не постоје статистички значајне особине из перформанс теста које имају истовремени утицај или је тај утицај веома мали.

– Резултати овог истраживања доказали су да особине из перформанс теста (*маса на крају теста, дневни прираст у тесту, дебљина сланине у слабинском делу, приплодна вредност назимица процењена селекцијским индексом и проценат меса у трупу*) немају исти утицај на репродуктивне особине свих тестираних животиња и да се приликом селекције мора посебно водити рачуна о генотипу тестираних животиња.

– Одгајивачки програм треба развијати у правцу употребе нових метода за израчунавање утицаја појединачних особина из перформанс на сваки генотип животиња.

## 8. ЛИТЕРАТУРА

1. Agroceres P.I.C., (2003): Gilt Management Guide. Available on May 7, 2005 at: <http://www.agroceres.com.br>.
2. Arango J., Misztal I., Tsuruta S., Culbertson M., Herring W. (2005a): Threshold-linear estimation of genetic parameters for farrowing mortality, litter size, and test performance of Large White sows. *Journal of Animal Science*, 83, 499–506.
3. Arango, J., I. Misztal, S. Tsuruta, M. Culbertson, and W. Herring. (2005b). Study of codes of disposal at different parities of Large White sows using a linear censored model. *J. Anim. Sci.* 83:2052–2057.
4. Balzani, A., Cordell, H. J., Sutcliffe, E., & Edwards, S. A. (2016). Sources of variation in udder morphology of sows. *Journal of Animal Science*, 94(1), 394-400.
5. Beaulieu A.D., Aalhus J.L., Williams N.H., Patience J.F. (2010): Impact of piglet birth weight, birth order, and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle composition and eating quality of pork. *Journal of Animal Science* 88, 2767-78.
6. Bergsma, R., Mathur, P.K., Kanis, E., Verstegen, M.W.A., Knol, E.F., & Van Arendonk, J.A.M. (2013): Genetic correlations between lactation performance and growing-finishing traits in pigs. *Journal of animal science*, 91(8), 3601-3611.
7. Bizelis, J., Kominakis, A., Rogdakis, e., and Georgadopoulou, F. (2000): Genetic parameters of production and reproductive traits in on a farm tested Danish Large White and Landrace swine in Greece. *ARCHIV FUR TIERZUCHT*, 43(3), 287-298.
8. Blasco A., Bidanel J.P., Haley C. (1995). Genetics and neonatal survival. In: Varley M.A. (ed). *The neonatal pig, development and survival*. GAB international, Wallingford, Oxon, UK, 17-38.



9. Bobček B., Rehaček P., Kubek A., Bulla J., Bobček R., Jakov F. (2004). Production parameters of mother populations and genealogical boar populations by means of M-BLUP-am method in Slovakia. *Biotechnology in animal husbandry*, 18 (1-2); 45-55
10. Bocian, M., Jankowiak, H., Grajewska, S., Gajdošová, L., Kapelańska, J., & Kapelański, W. (2010). Ocena wartości hodowlanej i rozplodowej loch rasy wielkiej białej polskiej i polskiej białej zwiślouchej z regionu kujawsko-pomorskiego. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 37(2), 137-144.
11. Boyle, L., F. C. Leonard, B. Lynch, and P. Brophy. 1998. Sow culling patterns and sow welfare. *Ir. Vet. J.* 51:354–357.
12. Britt, J.H., Armstrong, D.J., Cox, N.M., (1988). Metabolic interfaces between nutrition and reproduction in pigs. In: *Proceedings of 11th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination*, Dublin, Ireland, pp. 117–125.
13. Chalkias, H., Rydhmer, L., & Lundeheim, N. (2013). Genetic analysis of functional and non-functional teats in a population of Yorkshire pigs. *Livestock Science*, 152(2), 127-134.
14. Christenson, R.K., 1986. Swine management to increase gilt reproductive efficiency. *J. Anim. Sci.* 63, 1280–1287.
15. Close, W.H., Cole, D.J.A., (2001): *Nutrition of Sows and Boars*. Nottingham University Press, United Kingdom, 9–27.
16. Cronin, G.M., Hemsworth, P.H.; Winfield, C.G.; Muller, B. and W. A. Chamley. 1983. The incidence of, and factors associated with, failure to mate by 245 days of age in the gilt. *Anim. Reprod. Sci.* 5:199–205.
17. Cotton B. (2001): *Reproductive Development in Gilts*. Manitoba Agriculture and Food (Livestock), May, 2001; 1-2.
18. Cox, N., (1997). Control of follicular development and ovulation rate in pigs. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* 52, 31–46.

19. Enfield, F.D., Rempel, W.E., (1961): Inheritance of teat number and relationship of teat number to various maternal traits in swine. *J. Anim. Sci.* 20, 876–879.
20. Engblom, L., Lundeheim, N., Dalin, A.M., Andersson, K., (2007):. Sow removal in Swedish commercial herds. *Livest. Sci.* 106, 76–86.
21. Engblom, L., Lundeheim, N., Strandberg, E., del P Schneider, M., Dalin, A.M.& Andersson, K., (2008): Factors affecting length of productive life in Swedish commercial sows. *Journal of animal science*, 86(2), 432-441.
22. Estany J., Villalba D., Tibau J., Soler J., Babot D., Noguera J.L., (2002): Correlated response to selection for litter size in pigs: I. Growth, fat deposition, and feeding behavior traits. *Journal of Animal Science*, 80, 2556–2565.
23. Fernandez, A., Toro, M., Rodri'gues, C., Silio', L., (2004): Heterosis and epistasis for teat number and fluctuating asymmetry in crosses between Jiaying and Iberian pigs. *Heredity* 93, 222–227.
24. Filha, W.A., Bernardi, M.L., Wentz, I. & Bortolozzo, F.P. (2010): Reproductive performance of gilts according to growth rate and backfat thickness at mating. *Animal reproduction science*, 121(1), 139-144.
25. Fraser, D.,(1980): A review of the behavioural mechanism of milk ejection of domestic pig. *Appl. Anim. Ethol.* 6, 247–255.
26. Gagrčin, M Stančić, I., Božić, A., Stančić, B., Harvey, R., Anderson R. (2009): Reproductivna performansa nazimica na jednoj velikoj vojvođanskoj farmi, *Vet. glasnik* 63 (1-2) 77-86
27. Gogić M., Petrović M., Živković B., Radović Č., Radojković D., Parunović N. & Marinkov G., (2012): The effect of various factors on traits of performance tested gilts. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28(2), 313-322.
28. Glavni odgajivački program u svinjarstvu (2010): Centar za odgajivanje domaćih životinja Departman za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet Novi Sad
29. Grzyb, M., Rekiel, A., Więcek, J. (2007): Effect of daily body gain, fatness and leanness of performance tested Polish Landrace gilts on their reproductive

- performance. In Polish, summary in English. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 3, 2, 71-77.
30. Hanenberg E.H.A.T., Knol E.F., Merks J.W.M. (2001): Estimates of genetic parameters for reproduction traits at different parities in Dutch Landrace pigs. *Livestock Production Science*, 69, 179–186.
31. Hermes S., Luxford B.G., Graser H.U. (2000): Genetic parameters for lean meat yield, meat quality, reproduction and feed efficiency traits for Australian pigs. 3. Genetic parameters for reproduction traits and genetic correlations with production, carcass and meat quality traits. *Livestock Production Science*, 65, 261–270.
32. Hirooka, H. de Koning, Harlizius D.J., B. van Arendonk, J.A., Rattink, A.P., Groenen, M.A., Brascamp, E.W., Bovenhuis, H., (2001): A whole-genome scan for quantitative trait loci affecting teat number in pigs. *J. Anim. Sci.* 79, 2320–2326.
33. Hoge, M. D., & Bates, R. O. (2011): Developmental factors that influence sow longevity. *Journal of animal science*, 89(4), 1238-1245.
34. Holm B., Bakken M., Klemetsdal G. & Vangen O., (2004): Genetic correlations between reproduction and production traits in swine. *Journal of animal science*, 82(12), 3458-3464.
35. Holm B., Bakken M., Vangen O. I Rekaya R., (2005): Genetic analysis of age at first service, return rate, litter size and weaning-to-first service interval of gilts and sows. *Journal of Animal Science*, 83, 41-48.
36. Henken A.M., W. van der Hel, H. A. Brandsma, and M. W. Verstegen. (1991): Difference in energy metabolism and protein retention of limit-fed growing pigs of several breeds.. *Journal of animal science* 69:1443-1453. doi:/1991.6941443x
37. Hughes, P. E., Smits, R. J., Xie, Y., & Kirkwood, R. N. (2010): Relationships among gilt and sow live weight, P2 backfat depth, and culling rates. *Journal of Swine Health and Production*, 18(6), 301-305.

38. Ibañez-Escriche N. & Gonzalez-Recio O., (2011): Review. Promises, pitfalls and challenges of genomic selection in breeding programs. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9(2), 404-413.
39. Imboonta N., Rydhmer L., Tumwasorn S., (2007): Genetic parameters for reproduction and production traits of Landrace sows in Thailand. *Journal of Animal Science*, 85 (1): 53-59.
40. Jensen A.R., Elnif J., Burrin D.G., Sangild P.T., (2001): Development of intestinal immunoglobulin absorption and enzyme activities in neonatal pigs is diet dependent. *J. Nutr.* 131, 3259–3265.
41. Jindal R., Cosgrove J.R., Foxcroft G.R., (1996): Effect of nutrition on embryonic mortality in gilts: association with progesterone. *J. Anim. Sci.* 74, 620–624.
42. Jonas E., Schreinemachers H.J., Kleinwachter T. Un C., Oltmanns I., Tetzlaff S., Jennen D., Tesfaye D., Ponsuksili S., Murani E., Juengst H., Tholen E., Schellander K., Wimmers K., (2008): QTL for the heritable inverted teat defect in pigs. *Mamm. Genome* 19, 127–138.
43. John A. and Wähler M. (2002): Influence of body condition during selection and insemination on reproduction performances of different pig races. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 18(1-2), 45-51.
44. Kapell D.N.R.G., Ashworth C.J., Walling G.A., Lawrence A.B., Edwards S.A., Roehe R., (2009): Estimation of genetic associations between reproduction and production traits based on a sire and dam line with common ancestry. *Animal*, 3, 1354–1362.
45. Karlbom, I., (1981): Attainment of puberty in female pigs: influence of boar stimulation. *Anim. Reprod. Sci.* 4, 313–319.
46. King G. (2002): *Reproductive Management of Pigs Points to Consider: The Importance of Reproductive Performance*. Anim Sci Dep, University of Guelph, Canada, 2002; Pp. 1-8.
47. King R. H., Williams I. H., Barker I., (1982): Reproductive performance of first litter sows in a commercial intensive piggyery. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, 14, 557.

48. King, R.H., (1989): Effect of live weight and body composition of gilts at 24 weeks of age on subsequent reproductive efficiency. *Anim. Prod.* 49, 109–115.
49. Kirkwood R.N, Mitaru B.N, Gooneratne A.D, Blair R, Thacker P.A. (1988): The influence of dietary energy intake during successive lactations on sow prolificacy. *Can J Anim Sci.* 68: 283-290.
50. Kirkwood R. N. & Aherne F. X., (1985): Energy intake, body composition and reproductive performance of the gilt. *Journal of Animal Science*, 60(6), 1518-1529.
51. Kemp. B., Soede N.M., (2004): Reproductive problems in primiparous sows. *Proceedings of the 18-th IPVS Congress, Hamburg, Germany, 2, 843-848.*
52. Knauer M.T., Cassady J.P., Newcom, D.W & See, M.T. (2011). Phenotypic and genetic correlations between gilt estrus, puberty, growth, composition, and structural conformation traits with first-litter reproductive measures. *Journal of animal science*, 89(4), 935-942.
53. Knox R.V., (2014): Impact of swine reproductive technologies on pig and global food production. In *Current and Future Reproductive Technologies and World Food Production* (pp. 131-160). Springer New York.
54. Kovač M., Šalehar A., (1995): Produktivne i neproduktivne faze u proizvodnom periodu krmaše. *Agroznanje* 3, 96-100.
55. Koketsu Y., Takahashi H., Akachi, (1999): Longevity, lifetime pig production and productivity, and age at first conception in a cohort of gilts observed over six years on commercial farms. *J. Vet. Med. Sci.* 61,1001-1005.
56. Kosovac O., Petrović M., Živković B., Fabijan M., Radović Č. (2005): Uticaj genotipova i prašenja po redu na variranje osobina plodnosti svinja. *Biotechnology in Animal Husbandry* 21(3-4), 61-68.
57. Krupa, E., & Wolf, J. (2013): Simultaneous estimation of genetic parameters for production and litter size traits in Czech Large White and Czech Landrace pigs. *Czech J. Anim. Sci.* 58(9), 429-436.

58. Kummer, R., Bernardi, M.L., Wentz, I., Bortolozzo, F.P., (2006): Reproductive performance of high growth rate gilts inseminated at an early age. *Anim. Reprod. Sci.* 96, 47–53.
59. Kummer, R., Bernardi, M.L., Schenkel, A.C., Amaral Filha, W.S., Wentz, I., Bortolozzo, F.P., (2009): Reproductive performance of gilts with similar age but with different growth rate at the onset of puberty stimulation. *Reprod. Dom. Anim.* 44, 255–259.
60. Le, T. H., Nilsson, K., Norberg, E., & Lundeheim, N. (2014, August): Genetic association between leg conformation in young pigs and longevity of Yorkshire sows. In 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP).
61. Le Cozler, Y., Dagorn, J., Lindberg, J.E., Aumaitre, A., Dourmad, J.Y., 1998a. Effect of age at first farrowing and herd management on long-term productivity of sows. *Livest. Prod. Sci.* 53, 135–142.
62. Lena Eliasson (1991) Relationships between puberty and production traits in the gilt. 2. Oestrous symptoms at puberty, *Animal Reproduction Science*, Volume 25, Issue 3, P 255-264, ISSN 0378-4320, [http://dx.doi.org/10.1016/0378-4320\(91\)90020-Z](http://dx.doi.org/10.1016/0378-4320(91)90020-Z).
63. Lena Eliasson, Lotta Rydhmer, Stig Einarsson, Kjell Andersson, (1991): Relationships between puberty and production traits in the gilt. 1. Age at puberty, *Animal Reproduction Science*, Volume 25, Issue 2, June 1991, Pages 143-154, ISSN 0378-4320, [http://dx.doi.org/10.1016/0378-4320\(91\)90039-3](http://dx.doi.org/10.1016/0378-4320(91)90039-3).
64. Lewis, C.R.G. & Bunter, K.L. (2011): Body development in sows, feed intake and maternal capacity. Part 2: gilt body condition before and after lactation, reproductive performance and correlations with lactation feed intake. *animal*, 5(12), 1855-1867.
65. Ligonesche B., Bazin C., Bidanel J.P., (1995): Genetic variability of teat number in pigs. Relationships with production and reproductive traits. *Journ. rech porcine en France* 27, 121–126.

66. Lillehammer M., Meuwissen, T.H.E. and Sonesson, A.K. (2011b):. Genomic selection for maternal traits in pigs. *J. Anim. Sci.* 89:3908–3916
67. Long, T., Aasmundstad, T., Holm, B., (2010): Genetics of teat quantity and quality in Norwegian Landrace. In: Proceedings of the 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 1st–6th of August, Leipzig, Germany, ID867.
68. Lucia Jr., T., Dial G.D., Marsh W.E., (2000): Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. *Livest. Prod. Sci.* 63, 213–222.
69. Lush J.L., (1965): *Animal Breeding Plans*. Iowa State University Press. Ames Iowa Tenth Printing.
70. Lundeheim N., Chalkias H. & Rydhmer, L., (2010): Teat number, fattening performance and litter traits in pigs,-estimates of genetic correlations.
71. Matoušek V., Čermáková A., Kernerová N. & Králová P., (2005): Analysis of prolificacy in sows of hyperprolific lines of Large White breed. *Czech J. Anim. Sci.* 50(4), 155-162.
72. Matysiak, B., Kawęcka, M., Pietruszka, A., Jacyno, E., Kołodziej-Skalska, A. (2010) Reproduction performance of sows depending on level of meatiness during first service. *Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnica*, 9, 4: 153-160.
73. McKay, R.M., Rahnefeld, G.W., (1990): Heritability of teat number in swine. *Can. J. Anim. Sci.* 70, 425–430
74. Mijatović, M., Petrović, M., Radojković, D., Pušić, M., & Radović, Č. (2009): Influence of performance test traits of gilts on variability of their reproductive performance as primiparous sows. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25(5-6-2), 825-831.
75. Moeller S. J., Goodwin, R. K., Johnson, J. W., Mabry T. J., Baas, and Robison. O.W. (2004): The National Pork Producers Council Maternal Line National Genetic Evaluation Program: A comparison of six maternal genetic lines for female productivity measures over four parities. *J. Anim. Sci.* 82:41–53.

76. Newton E.A. & Mahan D.C., (1993): Effect of initial breeding weight and management system using a high-producing sow genotype on resulting reproductive performance over three parities. *Journal of animal science*, 71(5), 1177-1186.
77. Nikkilä M.T., Stalder K.J., Mote B.E., Rothschild M.F., Gunsett F.C., Johnson, A.K. & Serenius T.V, (2013): Genetic parameters for growth, body composition, and structural soundness traits in commercial gilts. *Journal of animal science*, 91(5), 2034-2046.
78. Noblet J., Dourmad J.Y., Etienne M., LeDividich J., (1997): Energy metabolism in pregnant sows and new born pigs. *J.Anim. Sci.*75, 2708–2714.
79. Noguera J.L., Varona L., Babot D., Estany J. (2002): Multivariate analysis of litter size for multiple parities with production traits in pigs: I. Bayesian variance component estimation. *Journal of Animal Science*, 80, 2540–2547.
80. O' Doherty, J., Kringelbach, M. L., Rolls, E. T., Hornak, J., & Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature neuroscience*, 4(1), 95-102.
81. Peltoniemi OAT, Tas TA, Virolainen JV, Karkamo V, Heinonen M, Andersson MA. (20015) Nighttime Melatonin Secretion and Seasonally Delayed Puberty in Gilts. *Reprod Dom Anim*, 2005; 40: 224-7.
82. Petrović M., Teodorović M., Radojković D., Kosovac O., (1998a): Determinacija faktora koji utiču na variranje reproduktivnih osobina krmača. *Savremena poljoprivreda*, 47, 5-6, 121-126.
83. Petrović M., Vuković V., Radojković D., Beličovski S., (1998b): Estimation of breeding value of boars based on fertility of their daughters. *Macedonian Agricultural Review*, 45, 1-2, 91-94.
84. Petrovic, M., Vukovic, V., Trivunovic, S., & Radojkovic, D. (2000). Estimation of phenotypic and genetic variability of the litter size and breeding value of boars. *Biotechnology in Animal Husbandry (Yugoslavia)*.



85. Petrović M., Vuković V., Trivunović S., Radojković D. (2000): Estimation of phenotypic and genetic variability of the litter size and breeding value of boars. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 17, 5-6, 17-24.
86. Petrović, M. Teodorović, M., Radojković, I., Radović, I (2002). Varijabilnost proizvodnih osobina svinja na farmama u Srbiji. *Veterinarski glasnik* 56 (1-2) 89-96
87. Peškovičová D., Wolf J., Groeneveld E., Wolfová M. (2002): Simultaneous estimation of the covariance structure of traits from field test, station test and litter recording in pigs. *Livestock Production Science*, 77, 155–165.
88. 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*, 46(1), 95-104.
89. Pumfrey, R.A., Johnson, R.K., Cunningham, P.J., Zimmerman, D.R., (1980): Inheritance of teat number and its relationship to maternal traits in swine. *J. Anim. Sci.* 50, 1057–1060.
90. Pravilnik o načinu ispitivanja svojstava priplodne stoke i o uslovima proizvodnje i transporta živine „Sl. Glasnik“ br. 21/96.
91. Quiniou, N., Noblet, J., Dourmad, J-Y., van Milgen, J. Influence of energy supply on growth characteristics in pigs and consequences for growth modelling, (1999) *Livestock Production Science*, Volume 60, Issues 2–3, 15 July 1999, Pages 317-328, ISSN 0301-6226, [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226\(99\)00103-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226(99)00103-7).
92. Radojković D., Petrović M., Mijatović M., Radović Č., (2007): Phenotypic variability of fertility traits of pure breed sows in first three farrowings. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23, 3-4, 41-50.
93. Radović, Č., Petrović, M., Parunović, N., Brkić, N., Živković, B., Gogić, M., & Stanišić, N. (2012): The effect of genotype and year on traits of performance tested gilts. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28(3), 463-468.

94. Radović, I., Uzelac, Z., Stančić, B., Trivunović, S., Popov, R., & Teodorović, M. (2007): Uticaj telesne mase na ovarijalnu aktivnost i pojavu puberteta kod nazimica. *Savremena Poljoprivreda* 56, 3-4, p 1-7
95. Radović I., Stančić B., Popov R., Mesaroš, P., Vasiljević V. (2008). Povezanost između tovnih i reproduktivnih osobina krmača. Povezanost telesne mase na kraju testa i veličine legla. *Savremena poljoprivreda* 57, 1-2, p 33-37
96. Radović I., Jurakic, Z., & Stancic, B. (2015): Phenotypic Relation Growth Rate in Performance Test and Litter Size of Sows. *Proceedings of the International Symposium on Animal Science 2014, September 2014, Belgrade-Zemun, 17-24.*
97. Rehfeldt, C., Lang, I. S., Görs, S., Hennig, U., Kalbe, C., Stabenow, B & Otten, W. (2011): Limited and excess dietary protein during gestation affects growth and compositional traits in gilts and impairs offspring fetal growth. *Journal of animal science*, 89(2), 329-341.
98. Rekiel, A., Więcek, J., Kulisiewicz, J. (2000): Influence of backfat thickness in point P2 and body weight of gilts on differences in backfat, body weight and reproduction of primiparous sows. In Polish, summary in English. *Applied Science Reports, Polish Society of Animal Production, Pig Production and Breeding* 48, 29-37.
99. Roongsitthichai, A., Cheuchuchart, P., Chatwijitkul, S., Chantarothai, O., & Tummaruk, P. (2013): Influence of age at first estrus, body weight, and average daily gain of replacement gilts on their subsequent reproductive performance as sows. *Livestock Science*, 151(2), 238-245.
100. Rosero, D. S., van Heugten, E., Odle, J., Cabrera, R., Arellano, C., & Boyd, R. D. (2012). Sow and litter response to supplemental dietary fat in lactation diets during high ambient temperatures. *Journal of animal science*, 90(2), 550-559.
101. Rothschild, M.F., Christian, L.L. and Jung, Y.C. 1988. Genetic control of front-leg weakness in Duroc swine. II. Correlated responses in growth rate, backfat and reproduction from five generations of divergent selection. *Livest. Prod. Sci.* 19:473–485

102. Rydhmer, L., Eliasson-Selling, L., Johansson, K., Stern, S. and Andersson, K. (1994.) A genetic study of estrus symptoms at puberty and their relationship to growth and leanness in gilts.. *Journal of animal science* 72:1964-1970. doi:/1994.7281964x
103. Rydhmer, L., Lundeheim N., and. Johansson K,. (1995):"Genetic parameters for reproduction traits in sows and relations to performance-test measurements." *Journal of animal breeding and genetics* 112.1-6 : 33-42.
104. Rydhmer, L., (2000): Genetics of sow reproduction, including puberty, oestrus, pregnancy, farrowing and lactation. *Livest. Prod. Sci.* 66, 1–12.
105. Savić R. (2014): Phenotypic And Genetic Variability Of Boar Fertility. Doctoral Dissertation Belgrade, 2014.
106. Schinckel, A. P. (1999): Describing the pig. A quantitative biology of pig. CABI publishing, Oxon, UK, 9-38.
107. Schukken, Y. H., Buurman, J., Huirne, R. B., Willemse, A. H., Vernooy, J. C., Van den Broek, J., & Verheijden, J. H. (1994): Evaluation of optimal age at first conception in gilts from data collected in commercial swine herds. *Journal of animal science*, 72(6), 1387-1392.
108. Serenius, T., M.-L. Sevón-Aimonen, and E. A. Mäntysaari. 2001. The genetics of leg weakness in Finnish Large White and Landrace populations. *Livest. Prod. Sci.* 69:101–111.
109. Smith, P.R, McPhee, C.P., Natoli, W.J., (1986): Heritability of teat number and its relationship to production characters in male pigs. *Aust J. Exp. Agric.* 26, 539-541.
110. Solanes, F.X., Grandinson, K., Rydhmer, L., Stern, S., Andersson, K., Lundeheim, N., 2004. Direct and maternal influences on the early growth, fattening performance, and carcass traits of pigs. *Livest. Prod. Sci.* 88, 199–212.
111. Stalder, K.J., Saxton, A.M., Conatser, G.E., Serenius, T.V., (2005): Effect of growth and compositional traits on first parity and lifetime reproductive performance in U.S. Landrace sows. *Livest. Prod. Sci.* 97, 151–159

112. Stančić B, Kovčín S, Gagrčín M. (2003): Nazimica za priplod – Fiziologija i tehnologija reprodukcije (monografija). Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2003.
113. Szulc, K., Knecht, D., Jankowska-Makosa, A., Skrzypczak, E., & Nowaczewski, S. (2013): The influence of fattening and slaughter traits on reproduction in Polish Large White sows. *Italian Journal of Animal Science*, 12(1), e3.
114. Taro, M.A., Dobao, M.T., Rodrig.lnez, J., Silio, L, 1986. Heritability of a canalised trait: teat number in Iberian pigs. *Genet. Sel. Evol.* 18, 173-184.
115. Tarrés, J., Tibau, J., Piedrafita, J., Fàbrega, E., & Reixach, J. (2006). Factors affecting longevity in maternal Duroc swine lines. *Livestock Science*, 100(2), 121-131.
116. Teodorović M., Petrović M., Radović I., Popov R., Trivunović S. (1999): *Savremena poljoprivreda* 48, 1-2, 65-68
117. Tribout, T., Larzul, C. & Phocas, F. (2013): Economic aspects of implementing genomic evaluations in a pig sire line breeding scheme. *Genet. Sel. Evol*, 45(1), 40.
118. Tummaruk, P., Lundeheim, N., Einarsson, S., Dalin, A.M., (2000): Factors influencing age at first mating in purebred Swedish landrace and Swedish Yorkshire gilts. *Anim. Reprod. Sci.* 63, 241–253.
119. Tummaruk, P., Lundeheim, N., Einarsson, S., Dalin, A. M., (2001): Influence of birth litter size, birth parity number, growth rate, backfat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. *Anim. Reprod. Sci.* 66, 225-237.
120. Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., Kunavongkrit, A., (2004): Effect of season and outdoor climate on litter size at birth in purebred Landrace and Yorkshire sows in Thailand. *J. Vet. Med. Sci.* 66, 477–482.
121. Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., Kunavongkrit, A., (2007): Age, body weight and backfat thickness at first observed oestrus in crossbred Landrace×Yorkshire gilts, seasonal variations and their influence on subsequent reproductive performance. *Anim. Reprod. Sci.* 99, 167–181.

122. Tummaruk P., Kesdangakonwut S., Kunavongkrit A. (2009a): Relationships among specific reasons for culling, reproductive data and gross-morphology of the genital tracts in gilts culled due to reproductive failure in Thailand. *Theriogenology*, 71, 369–375.
123. Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., & Kunavongkrit, A. (2009b). The association between growth rate, body weight, backfat thickness and age at first observed oestrus in crossbred Landrace× Yorkshire gilts. *Animal reproduction science*, 110(1), 108-122.
124. Van den Brand, H., Dieleman, S.J., Soede, N.M., Kemp, B., 2000. Dietary energy source at two feeding levels during lactation of primiparous sows. I. Effects on glucose, and luteinizing hormone and on follicle development, weaning-to-estrus interval, and ovulation rate. *J. Anim. Sci.* 78, 396–404.
125. Vidović V., Trnjakov J., Vujošević S., Timanović S., (2004). Heterozis majke individue pri različitim kombinacijskom ukrštanju svinja. Simpozijum "Veterinarstvo i stočarstvo u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane " 21-25.06.2005. Herceg Novi - Zbornik kratkih sadržaja, 29.
126. Vincek D. (2005): Veličina legla majčinskih linija uzgojnog programa u svinjogojstvu. *Stočarstvo* 59 (1) 13-21.
127. Von Willham, RL, Whatley, J.A., (1963): Genetic variation in nipple number in swine. *Z. Tierzucht Zuchtungsbiologie* 78, 350-363.
128. Yazdi, M.H., Rydhmer, L., Ringmar-Cederberg, E., Lundeheim, N., Johansson, K., 2000. Genetic study of longevity in Swedish Landrace sows. *Livest. Prod. Sci.* 63, 255–264.
129. Young, M.G., Tokach, M.D., Aherne, F.X., Dritz, S.S., Goodband, R.D., Nelssen, J.L., Loughin, T.M., 2008. Effect of space allowance during rearing and selection criteria, on performance of gilts over three parities, in a commercial swine production system. *J. Anim. Sci.* 86, 3181–3193
130. Webb, A.J., Russell, W.S. and Sales, D.I. 1983. Genetics of leg weakness in performance-tested boars. *Anim. Prod.* 36:117–130.

131. Wolf J., Peškovičová D., Groeneveld E., Wolfová M. (2002): Genetische Parameter für Fruchtbarkeitsmerkmale beim Schwein – eine detaillierte Analyse der ersten vier Würfe unter Verwendung verschiedener Modelle mit zufälligem Merkmalen und den Würfen. *Züchtungskunde*, 74, 46–55.
132. Wu, G., Bazer, F.W., Burghardt, R.C., Johnson, G.A., Kim, S.W., Li, X.L. & Spencer, T.E. (2010): Impacts of amino acid nutrition on pregnancy outcome in pigs: mechanisms and implications for swine production. *Journal of animal science*, 88(13), E195-E204.
133. Yoder, C.L., Duttlinger, V.M. & Baas, T.J. (2014). Estimates of genetic parameters associated with lactation feed intake and reproductive performance in purebred and F1 sows. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 131(4), 294-304.

## ПРИЛОГ 1.

### **БИОГРАФИЈА**

Рођен 24, јуна 1977, године у Руми, Република Србија, где је завршио основну и средњу Пољопривредно-прехрамбену школу, смер ветеринарски техничар.

Основне академске студије уписао 1996, године на Пољопривредном факултету у Новом Саду, смер сточарство, а дипломирао 2002, године са просечном оценом 8,40, Дипломски рад на тему „Квалитет сперме нерастова на Војвођанским фармама” одбранио са оценом 10.

Након завршених основних студија, на истом факултету уписао магистарске студије 2002, године, на Катедри за Репродукцију домаћих животиња, Магистарску тезу „Фертилизациони капацитет нативе и разређене сперме нерастова” одбранио са оценом 10.

По завршетку студија запослио се у Консалтинг агенцији, а затим у Пољопривредној стручној служби у Руми, као стручни сарадник на пословима селекције домаћих животиња, а затим као саветодавац из области сточарства.

Од 2012, године, ради у Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде прво као начелник Одељења пољопривредне инспекције, а од јуна 2012, године налази се на позицији помоћника министра Сектора за пољопривредну политику у Министарству пољопривреде и заштите животне средине.