

3
4
5 **ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ЗАВРШЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

6
7 **I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ:**

8 1. **Датум и назив органа који је именовео комисију:** Наставно-научно веће Факултета
9 ветеринарске медицине, 148. седница, 25.06.2014. године

10
11 2. **Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива**
12 **уже научне области за коју је изабран у звање, годином избора у звање и назив**
13 **факултета, установе у којој је члан комисије запослен:**

- 14 – др Радмила Марковић, ванредни професор, Исхрана, 2014., Факултет
15 ветеринарске медицине Универзитета у Београду
- 16 – др Милан Ж. Балтић, редовни професор, Хигијена и технологија меса, 1996.,
17 Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду
- 18 – др Милан Тешић, редовни професор, Економика и статистика, 1996, Факултет
19 ветеринарске медицине Универзитета у Београду
- 20 – др Драган Шефер, редовни професор, Исхрана, 2014. Факултет ветеринарске
21 медицине Универзитета у Београду
- 22 – др Данијела Вранић, научни сарадник, Хигијена и технологија меса, 2013.,
23 Институт за хигијену и технологију меса, Београд

24 **II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:**

25 1. **Име, име једног родитеља, презиме:** Милица, Драгослав, Тодоровић

26
27 2. **Датум рођења, општина, Република:** 31.12.1984, Савски венац, Србија

28
29 3. **Датум одбране, место и назив магистарске тезе*:**

30
31 4. **Научна област из које је стечено академско звање магистра наука*:**

32
33 **III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:** „Утицај различитих извора масти на
34 производне резултате и квалитет меса товних свиња“

35
36 **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ (навести броја страна поглавља, слика,**
37 **шема, графика и сл.):**

38
39 Докторска дисертација Милице Тодоровић написана је на 143 стране текста и садржи
40 следећа поглавља: Увод (две стране), Преглед литературе (40 страна), Циљеви и
41 задаци истраживања (једна страна), Материјал и методе истраживања (10 страна),
42 Резултати истраживања (21 страна), Дискусија (25 страна), Закључци (две стране),
43 Списак литературе (15 страна) и Прилог (20 страна). На почетку дисертације дат је
44 кратак садржај на српском и енглеском језику. Дисертација је документована са 101
45 табелом, седам слика и 14 графика.

46
47 **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ (дати кратак**
48 **опис сваког поглавља дисертације: увода, прегледа литературе, циља и задатака**
49 **истраживања, материјал и метода, резултата, дискусије, списка референци):**

50 У **Уводу** кандидат истиче да је производња меса у свету у сталном порасту. Месо и
51 производи од меса су високо квалитетна храна и имају изражена хранљива и биолошка
52 својства. Незаменљиви су у правилној исхрани и чине основни извор високо вредних
53 протеина. Пораст сточарске производње је основа побољшања исхране високо
54 вредним анималним производима неопходним за становништво. Поред количинског
55 повећања производње, потребно је да месо буде безбедно за исхрану људи и да има
56 беспрекоран квалитет. У интензивној, тржишно оријентисаној производњи свиња и
57 свињског меса, веома је битно да се поред адекватног квалитета и производних
58 показатеља обезбеди и детаљан увид у трошкове производње, што представља основ
59 економичности процеса прераде свињског меса у каснијим фазама производње.
60 Занатски начин производње и прераде меса није више у стању, да у земљама претежно

1 индустријског карактера, одговори свим тим захтевима па је морао да уступи место
2 индустрији.

3 Бројна медицинска сазнања показују да у развоју кардиоваскуларних и других
4 хроничних болести код људи значајну улогу има међусобни однос две групе
5 полинезасићених масних киселина у исхрани: n-6 киселина чији је основни представник
6 линолна киселина (C18:2 n-6) и n-3 киселина, чији је основни представник алфа
7 линоленске киселина (C18:3 n-3). Због многобројних потенцијалних користи од n-3
8 масних киселина у исхрани, расту и потрошачки захтеви за n-3 обogaћеним
9 производима.

10 Велики број производа се сада производи са циљем обogaћивања n-3 масним
11 киселинама. Ови производи укључују n-3 обogaћена јаја, хлеб, пасте, храну за бебе,
12 млеко и производе од млека, месо и производе од меса, сокове житарице, преливе за
13 салате, и сви они су доступни за куповину у већини продавница. Способност да се
14 произведу n-3 обogaћени производи од меса свиња је веома интересантна за многе
15 произвођаче и потрошаче. Код моногастричних животиња као што су свиње, масне
16 киселине у исхрани се апсорбују из гастроинтестиналног тракта са малим изменама. У
17 суштини, профил масних киселина ткива директно одражава профил масних киселина у
18 исхрани животиња. Код преживара, међутим, масне киселине из хране у дигестивном
19 тракту трпе промене под утицајем процеса микробне ферментације и
20 биохидрогенације, пре апсорпције из гастроинтестиналног тракта.

21 У исхрани свиња користе се соја, сунцокрет али и друге уљарице у којима се налазе
22 масне киселине из n-3 серије и масне киселине из n-6 серије. Лан (*Linum usitatissimum*)
23 је једна од најстарије узгајаних биљних култура на светском тржишту и једна је од
24 економски најзначајнијих уљарица. Семе лана садржи око 35 до 45% уља у односу на
25 масу сувог материјала. Више од 70% овог уља састоји се од полинезасићених масних
26 киселина, од чега највише има алфа-линоленске киселине (ALA), есенцијалне n-3
27 масне киселине и линолне киселине (LA), есенцијалне n-6 масне киселине. Треба
28 истаћи да ланена сачма садржи профил масних киселина који је сличан, ако не и
29 идентичан, као и семе лана, с тим да је укупан садржај уља које сачма садржи
30 варијабилан у зависности од методе која се користила за екстракцију уља, што утиче на
31 енергетску вредност овог хранива. На тржишту постоје препарати лана који се додају у
32 храну за животиње. Исхрана обogaћена ланом позитивно утиче на састав масних
33 киселина снижавајући садржај засићених масних киселина и повећавајући садржај
34 моно- и полинезасићених масних киселина.

35 У поглављу **Преглед литературе** говори се о производњи свиња у свету и Србији,
36 исхрани свиња, коришћењу житарица и семења уљарица у исхрани свиња, о мастима и
37 масним киселинама, значају масних киселина на здравље човека, утицају лана на
38 маснокиселински састав намирница анималног порекла, производним резултатима
39 свиња у тову, кланичним резултатима, параметрима квалитета меса, економичности у
40 тову свиња.

41 Основни **Циљ истраживања** у оквиру ове доктроске дисертације је испитавање утицаја
42 употребе различитих извора масти (међу њима и препарата лана) на производне
43 резултате свиња, кланичне параметре и квалитет меса свиња. За остварење овог циља
44 постављени су следећи основни **Задаци**:

- 45 – Испитивања садржаја масних киселина у хранивима за свиње у завршној фази
46 това;
- 47 – Испитивање производних резултата свиња у тову (потрошња хране, прираст,
48 конзумација, конверзија);
- 49 – Испитивање параметара меснатости трупова свиња после клања (маса трупа,
50 дебљина леђне сланине, проценат меса у трупу, рандман);
- 51 – Испитивања хемијског састава меса свиња (садржај протеина, липида, влаге,
52 пепела);
- 53 – Испитивање садржаја масних киселина у мишићном и масном ткиву свиња у
54 зависности од врсте хранива;
- 55 – Испитивање садржаја малондиалдехида у леђном масном ткиву нултог, трећег,
56 шестог, деветог и 12. месеца складиштења при -20°C;
- 57 – Испитивање економичности производње код употребе различитих извора масти
58 у исхрани свиња у тову.

1 У поглављу **Материјал и методе истраживања** дати су детаљи експерименталног
2 рада. У циљу испитивања утицаја различитих извора масти у исхрани свиња
3 организован је оглед това свиња на приватној фарми у селу Љубинић, општина Уб. За
4 оглед је коришћено 30 свиња мелеза јоркшира х ландраса, са почетном телесном
5 масом од 60 kg. До 60 kg све свиње су биле храњена гровер смешом стандардног
6 састава.

7 Свиње су подељене у три огледне групе од по 10 свиња и храњене стандардном
8 смешом (NRC, 1998) за завршни тов свиња од 60-100 kg (финишер), с тим што су се
9 групе разликовале једино у томе што је I огледна група имала у оброку зрно сунцокрета,
10 II огледна група препарат семена лана у препорученој количини од 2,5% у смеси
11 (Vitalan- Vitalac, Francuska), а III огледна група сојин гриз. Смеше су избалансиране и у
12 потпуности задовољавале потребе животиња у овој фази това. Приликом формирања
13 огледа извршен је појединачан клинички преглед, а све одабране јединке биле су
14 здраве, виталне и у доброј кондицији. Приликом формирања група, свиње су биле
15 уједначене у односу на телесну масу. Током огледа свакодневно је праћено
16 здравствено стање огледних јединки. Оглед је трајао 46 дана.

17 На крају огледа, 46. дана, свиње су транспортоване у кланицу где је обављено
18 појединачно мерење, клање, примарна обрада, хлађење, мерење охлађених трупова и
19 утврђивање рандмана. Потом се приступило расечању на основне делове и узимању
20 узорака меса и масног ткива за испитивање квалитета меса.

21 За испитивања су коришћене стандардне и признате методе.

22 А) Одређивање састава масних киселина у храни, масном ткиву и месу свиња

23 Маснокиселински састав одређиван је у храни, месу и масном ткиву свиња.

24 Принцип методе: након екстракције липида методом убрзане екстракције растварачима
25 (accelerated solvent extraction – ASE 200 Dionex, Nemačka), (Spirić i sar., 2010),
26 метилестри масних киселина се припремају трансестерификацијом липидног екстракта
27 са триметилсулфонијум хидроксидом (TMSH) према методи SRPS EN ISO 5509/2007.

28 Метилестри масних киселина се анализирају методом гасне хроматографије, на гасном
29 хроматографу GC/FID Shimadzu 2010 (Kyoto, Japan). Квантификација масних киселина
30 се ради у односу на интерни стандард, хенеикозаноичну киселину, C23:0. Садржај
31 масних киселина се изражава као процентуални удео (%) од укупно идентификованих
32 масних киселина.

33 Б) Производни резултати

34 У оквиру производних резултата мерена је почетна телесна маса свиња на
35 почетку последње фазе това (почетак огледа), а затим телесна маса свих животиња
36 после месец дана огледа, као и на крају огледа односно 46. дан од почетка огледа. На
37 основу резултата мерења израчунавана је просечна телесна маса свиња на крају сваке
38 фазе, као и на почетку и крају огледа збирно. Из разлика телесних маса на почетку и
39 крају сваке фазе израчунат је укупан прираст, а на основу трајања појединих фаза, као
40 и самог огледа, укупан и дневни прираст. Током целог огледа, на крају сваке фазе,
41 мерена је количина утрошене хране за сваку групу. Из добијених података о утрошку
42 хране и прирасту израчунавана је конверзија хране и то посебно за сваку фазу, као и за
43 цео оглед.

44 В) Одређивање меснатости

45 Меснатост свињских трупова утврђена је према Правилнику о квалитету
46 закланих свиња и категоризацији свињског меса (Sl. list SFRJ, 2/85, 12/85, 24/86) на
47 основу масе "топлих" полутки и збира дебљине сланине измерене на два места (на
48 леђима између 13. и 15. леђног пршљена и на крстима, на месту где *m. gluteus medius*
49 ураста у сланину). На основу измерених вредности из таблица одређена је количина
50 меса у трупу у процентима.

51 Г) Одређивање хемијског састава меса свиња

52 За испитивање хемијског састава меса коришћене су стандардне методе:

53 -Одређивање садржаја протеина (SRPS ISO 937/1992).

54 -Одређивање садржаја воде (SRPS ISO 1442/1998).

55 -Одређивање садржаја укупне масти (SRPS ISO 1443/1992).

56 -Одређивање садржаја укупног пепела (SRPS ISO 936/1999).

57 Д) Методе одређивања малондиалдехида (MDA)

58 За одређивање малондиалдехида (MDA) коришћен је ТБК тест који се базира на
59 спектрофотометријском одређивању ружичастог комплекса формираног након реакције

1 МДА са два молекула 2-тиобарбитурне киселине. ТБК тестом се одређују такозване
2 ТБК-реактивне супстанце (ТБАРС), а резултат теста се збирно изражава као ТБК-број
3 (Tarladgis i sar., 1969).

4 Ђ) Сензорна анализа

5 Разлике у прихватљивости меса свиња утврђене су Ранг тестом ISO 8587/2006.

6 Е) Израчунавање економичности производње

7 На основу структуре оброка и цене појединих сировина израчуната је цена
8 коштања једног килограма хране за сваку групу. Економски показатељи (економичност,
9 цена коштања и финансијски резултат) израчунати су на крају огледа преко остварене
10 вредности и трошкова производње. Конструкција калкулације производње свињског
11 меса извршена је на основу структуре цене коштања, тако што су учешће трошкова
12 амортизације, лични доходак, индиректни трошкови, трошкови почетне супстанце и
13 осталих материјалних трошкова фиксни за све групе, а само трошкови хране имају
14 варијабилан карактер (Tešić i sar., 2013).

15 Ж) Статистичка обрада података

16 У статистичкој анализи добијених резултата овог експеримента, као основне
17 статистичке методе користили су се дескриптивни статистички параметри. За
18 тестирање и утврђивање статистички значајних разлика између испитиваних група
19 коришћен је АНОВА тест, а затим појединачним Tukey тестом су испитане статистички
20 значајне разлике између третмана. Сигнификантност разлика утврђена је на нивоима
21 значајности од 5 %, 1 %. Сви добијени резултати су приказани табеларно и графички.
22 Статистичка анализа добијених резултата урађена је у статистичком пакету PrismaPad
23 5.00.

24
25 Поглавље **Резултати испитивања** подељено је према задацима у седам основних
26 делова. У **првом подпоглављу** приказани су резултати испитивања садржаја масних
27 киселина у храни за свиње у завршној фази това. Резултати показују да је просечан
28 садржај засићених масних киселина (SFAs-saturated fatty acids) у храни за свиње О-II
29 групе ($18,38 \pm 0,60\%$) био статистички значајно мањи ($p < 0,01$) од просечног садржаја
30 SFAs у храни за свиње О-I групе ($20,60 \pm 0,46\%$), односно од просечног садржаја SFAs О-III
31 групе ($20,17 \pm 0,32\%$). Просечан садржај мононезасићених масних киселина (MUFAs-
32 monounsaturated fatty acids) у храни за свиње О-I групе ($35,29 \pm 0,56\%$) био је статистички
33 значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја MUFAs у храни за свиње О-II групе
34 ($25,46 \pm 0,26\%$), односно О-III групе ($25,51 \pm 0,32\%$). У храни за свиње О-I групе просечан
35 садржај полинезасићених масних киселина (PUFAs-Polyunsaturated fatty acids)
36 ($43,54 \pm 0,76\%$) био статистички значајно мањи ($p < 0,01$) од просечног садржаја PUFAs у
37 храни за свиње О-II групе ($55,99 \pm 0,70\%$), односно О-III групе ($54,33 \pm 0,48\%$).

38 Просечан садржај n-6 масних киселина у храни за свиње кретао се од $42,73 \pm 0,76\%$ (О-
39 I група) до $49,79 \pm 0,41\%$ (О-III група). Између просечних садржаја n-6 масних киселина у
40 храни испитиваних група свиња у свим случајевима поређења утврђена је статистички
41 значајна разлика ($p < 0,01$). Просечан садржај n-3 масне киселине у храни за свиње О-II
42 групе ($8,53 \pm 0,22\%$) био је статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја n-3
43 масних киселина у храни за свиње О-III групе ($4,54 \pm 0,22\%$), односно у храни за свиње
44 О-I групе ($0,81 \pm 0,10\%$). Утврђена је статистички значајна разлика ($p < 0,05$) између
45 просечних садржаја n-3 масних киселина у храни за свиње О-I и О-III групе. Резултати
46 испитивања су показали да је најповољнији однос n-6/n-3 масних киселина у храни за
47 свиње ($5,57 \pm 0,14$) утврђен код О-II групе свиња. Овај однос код О-I групе био је
48 $52,65 \pm 1,10$, а код О-III групе $11,00 \pm 0,54$. Између добијених вредности односа n-6/n-3
49 масних киселина у храни за свиње утврђена је статистички значајна разлика ($p < 0,01$).

50 Просечан садржај засићених С14:0 масних киселина у храни за свиње О-I групе
51 ($0,13 \pm 0,01\%$) био је статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја ове
52 масне киселине у храни за свиње О-II, односно О-III групе ($0,09 \pm 0,02\%$; $0,09 \pm 0,03\%$
53 појединачно). Утврђено је да је садржај С16:0 ($13,84 \pm 0,46\%$), односно садржај С18:0
54 масне киселине ($3,50 \pm 0,19\%$) у храни за свиње огледне групе II био статистички
55 значајно мањи ($p < 0,01$) од просечног садржаја С16:0 ($14,59 \pm 0,30\%$, О-I група,
56 $14,62 \pm 0,24\%$, О-III група), односно просечног садржаја С18:0 масне киселине
57 ($4,52 \pm 0,27\%$, О-I група, $4,38 \pm 0,15\%$, О-III група). Није утврђена статистички значајна
58 разлика између просечног садржаја С17:0 масне киселине ($0,17 \pm 0,01\%$) О-II групе и
59 просечног садржаја С17:0 ($0,23 \pm 0,01\%$) О-III групе. Присуство ове масне киселине није

1 доказано у храни за свиње О-I групе. Нису утврђене статистички значајне разлике
2 између просечног садржаја С20:0 масне киселине у храни за свиње огледних група
3 (0,38±0,01%, О-III група до 0,39±0,01%; О-I група). Утврђене су статистички значајне
4 разлике ($p<0,01$) између садржаја С22:0 масне киселине у храни за огледних група
5 свиња (0,68±0,02%, О-I група, 0,22±0,01%, О-II група, 0,30±0,01%, О-III група). Просечан
6 садржај С24:0 масне киселине у храни за свиње кретао се од 0,16±0,01% (О-III група) до
7 0,28±0,01% (О-I група). Између просечних садржаја С24:0 масне киселине у храни
8 поређених група свиња утврђена је статистички значајна разлика ($p<0,05$; $p<0,01$).

9 Просечан садржај С16:1 мононезасићене масне киселине у храни за свиње
10 (0,08±0,01%) О-I групе био је статистички значајно већи ($p<0,01$) од просечног садржаја
11 ове масне киселине у храни за свиње О-II групе (0,06±0,01%). Није утврђена
12 статистички значајна разлика између просечног садржаја С16:1 масне киселине у храни
13 за свиње О-III групе (0,07±0,01%) и храни за свиње О-I, односно О-II групе. Утврђено је
14 да је просечан садржај С18:1cis9 масне киселине у храни за свиње О-I групе
15 (34,88±0,54%) био статистички значајно већи ($p<0,01$) од просечног садржаја ове масне
16 киселине у храни за свиње О-II групе, односно О-III групе (25,40±0,26%; 25,44±0,31%,
17 појединачно). Просечан садржај С20:1 масне киселине у храни за свиње О-I групе био је
18 0,32±0,02%. Није доказано присуство ове масне киселине у храни за свиње огледне
19 групе II, односно огледне групе III. Просечан садржај С18:2n-6 мононезасићене масне
20 киселине кретао се од 42,33±0,75% (О-I група) до 49,62±0,41% (О-III група) и био је
21 статистички значајно различит у храни огледних група свиња. У храни за свиње О-I
22 групе није утврђено присуство С20:2n-6 масне киселине, док је просечан садржај ове
23 масне киселине у храни за свиње О-II групе био 0,09±0,01%, а у храни за свиње О-III
24 групе 0,04±0,01%. Разлика није била статистички значајна. Просечан садржај С20:3n-6
25 масне киселине био је у храни за свиње О-III групе (0,13±0,01%) статистички значајно
26 мањи ($p<0,01$) од просечног садржаја ове масне киселине у храни за свиње О-I групе
27 (0,40±0,01%), односно у храни за свиње О-II групе (0,28±0,01%). Утврђена је
28 статистички значајна разлика између садржаја С20:3n-6 у храни за свиње О-I и О-II
29 групе ($p<0,01$). Просечан садржај С18:3n-6 масне киселине у храни за свиње О-II групе
30 (8,53±0,22%) био је статистички значајно већи ($p<0,05$) од просечног садржаја ове
31 масне киселине у храни за свиње О-I групе (0,81±0,01%), односно у храни за свиње О-III
32 групе (4,54±0,22%). Између просечног садржаја ове масне киселине у храни за свиње
33 О-I и О-II групе утврђена је статистички значајна разлика ($p<0,05$; $p<0,01$).

34 У **другом подпоглављу** приказани су производни резултати свиња у тову. На почетку
35 това (I мерење) телесна маса свиња је била уједначена и међу групама је постојала
36 минимална нумеричка разлика. При другом мерењу (након месец дана огледа) у
37 телесној маси међу групама су постојале нумеричке разлике. Највећу телесну масу
38 (95,90±7,96 kg) је показала огледна група О-II којој је у храну додат препарат лана, док
39 су друге две огледне групе имале мању телесну масу (О-I 93,50±8,44 kg а О-III
40 92,60±8,49 kg). На крају това, телесна маса код огледних група је имала исти тренд
41 пораста наиме највећу телесну масу су имале животиње у О-II групи (113,40±9,90 kg), а
42 друге две огледне групе (О-I 110,10±10,65 kg и О-III 108,35±10,64 kg) нумерички мању
43 телесну масу али не и статистички значајно мању ($p>0,05$).

44 У првом периоду това највећи просечан прираст имала је група која је храном
45 добијала препарат лана (О-II) и то 33,70±5,56 kg, док је огледна група О-I остварила
46 прираст од 31,20±4,54 kg а О-III 30,60 ± 3,75 kg. У другом периоду това такође је највећи
47 прираст остварила О-II група и то 17,50 ± 3,83 kg у односу на друге две огледне групе
48 (О-I 16,60 ± 3,09 kg, и О-III 15,75 ± 3,14kg). Посматрани прираст свиња за цео тов
49 резултати су по групама веома слични као код првог и другог мерења, наиме, највећи
50 прираст је био код групе О-II (51,20 ± 9,21 kg) а код друге две огледне групе нешто
51 мањи (О-I 47,80 ± 7,23 kg, и О-III 46,35 ± 6,48 kg). У обе фазе това, као и за цео тов
52 свиња разлике међу групама за прираст су биле нумеричке али не и статистички
53 значајно мање ($p>0,05$).

54 Просечна дневна конзумација у току огледа била је највећа у О-II групи (3,37 kg),
55 а нешто мања у групи О-I (3,30 kg) и О-III (3,35 kg). Просечна укупна конзумација је
56 имала исти тренд међу групама. Највећа је била у групи О-II (155 kg), затим у групи О-III
57 (154 kg) и најмања у О-I групи (152 kg). Конверзија је током огледа била најбоља у О-II
58 групи (3,02 kg), затим у О-I (3,17 kg) и најлошија у О-III групи (3,32 kg).

1 У **трећем подпоглављу** приказани су кланични резултати товних свиња.

2 Маса топлих полутки је била највећа код О-II групе (90,96 ±8,57 kg), затим код О-I
3 групе (88,56±8,95 kg), и најмања код О-III групе (85,02±9,59 kg). Није било статистички
4 значајних разлика међу групама (p>0,05). Маса хладних полутки је имала исти тренд
5 као маса топлих полутки. Највећа је била код О-II групе (87,97±8,33 kg), затим код О-I
6 групе (85,56±8,86 kg) а најмања код О-III групе (82,28±9,26 kg). Није било статистички
7 значајних разлика међу групама (p>0,05).

8 Рандман је био највећи код О-I групе износио је 80,42±1,11%, и то статистички
9 значајно (p<0,01) већи у односу на О-III групу 78,31±1,77%. Између просечних рандмана
10 О-III и О-II групе свиња (80,19±1,65%) је такође било статистички значајних разлика
11 (p<0,05). Кало хлађења је био најмањи код О-III групе (3,22±0,58 %), затим код О-II групе
12 (3,28±0,87 %) и код О-I групе (3,41±0,66 %). Међу групама није било статистички
13 значајних разлика у калу хлађења (p>0,05).

14 Дебљина сланине на леђима је била најмања код О-I групе (24,10 ±3,41 mm),
15 затим код О-II групе (24,40±2,72 mm) и О-III групе (25,50±4,99 mm). Дебљина сланине на
16 крстима је била најмања код О-II групе (22,40 ±4,86 mm), затим код О-I групе 23,50±4,14
17 mm) и код О-III групе 24,00±7,67 mm). Збир дебљина сланина је био најмањи код О-II
18 групе (46,80±6,27 mm), затим код О-I групе 47,60±7,20 mm) и код О-III групе (49, 50
19 ±12,50 mm). Меснатост је била приближна код свих група, и то О-I 41,27±1,43 %; О-II
20 41,78±1,46 % и О-III 40,92±4,42 %. Између просечних вредности дебљине сланине на
21 леђима, на крстима односно збира дебљина леђне сланине и меснатости свиња нису
22 утврђене статистички значајне разлике код испитиваних група свиња.
23

24 **Четврто подпоглавље** односи се на хемијски састав меса свиња.

25 Просечан садржај воде у месу свиња на крају огледа био је приближан у свим
26 групама, и најмањи у О-III групи (72,13±0,46 %), затим у О-II групи (72,31±45 %) и у О-I
27 групи (72,38±0,30 %). Просечан садржај масти је био најмањи у О-II групи (5,83±0,31 %),
28 па у О-I групи (6,0±0,13 %) и на крају у О-III групи (6,28±0,43%). Просечан садржај
29 протеина био је највећи у О-II групи (20,72±0,69 %), затим у О-III групи (20,59±0,28 %) и
30 најмањи у О-I групи (20,49±0,37%). У хемијском саставу (садржај воде, масти, протеина
31 и пепела) меса није било статистички значајних разлика (p>0,05) између испитиваних
32 група свиња.
33

34 У **петом подпоглављу** приказан је маснокиселински састав масног ткива и меса
35 свиња.

36 У **масном** ткиву свиња просечан садржај SFA О-II групе свиња (33,16±0,51%) као
37 и просечан садржај MUFA (44,42±0,26%) био је статистички значајно већи (p<0,01) од
38 просечног садржаја SFA у масном ткиву О-I и О-III групе (30,61±0,34%; 31,30±0,52,
39 појединачно), односно од просечног садржаја MUFA у масном ткиву О-I и О-III групе
40 (42,64±0,33%; 41,91±0,48%, појединачно). Просечан садржај PUFA у масном ткиву
41 свиња О-II групе (22,05±0,46%) био је статистички значајно мањи (p<0,01) од просечног
42 садржаја PUFA у масном ткиву О-I и О-III групе (26,69±0,18%; 26,32±0,40%,
43 појединачно).

44 У масном ткиву свиња О-II групе просечан садржај n-6 масних киселина био је
45 20,09±0,47% што је било статистички значајно мање од просечног садржаја ових масних
46 киселина у масном ткиву О-I, односно О-III групе (25,75±0,67%; 24,91±0,43%,
47 појединачно). Просечан садржај n-3 у масном ткиву свиња О-II групе (1,97±0,09%) био је
48 статистички значајно већи (p<0,01) од просечног садржаја ових масних киселина у
49 масном ткиву свиња О-I групе (0,94±0,02%), односно у масном ткиву О-III свиња
50 (1,42±0,13%). Разлика између просечног садржаја n-3 масних киселина О-I и О-III групе
51 била је статистички значајна (p<0,01). Најмањи однос n-6/n-3 масних киселина утврђен
52 је у масном ткиву О-II групе свиња (10,23±0,57%). Овај однос код О-I групе свиња био је
53 27,30±0,67%, а код О-III групе 17,74±1,89%. Између просечних вредности односа n-6/n-3
54 масних киселина у масном ткиву поређених група свиња утврђена је статистички
55 значајна разлика (p<0,01).

56 Просечан садржај C14:0 масне киселине кретао се од 0,86±0,04% (О-I група) до
57 1,09±0,05% (О-II група), C15:0 од 0,08±0,01% (О-I група) до 0,15±0,01% (О-II група),
58 C17:0 од 0,57±0,02% (О-I група) до 0,92±0,03% (О-II група). Између наведених
59 просечних вредности испитиваних масних киселина (C14:0; C15:0; C17:0) у масном
60 ткиву свиња све три огледне групе утврђена је статистички значајна разлика (p<0,01);

1 $p < 0,05$). Утврђено је да је просечан садржај С16:0 ($21,66 \pm 0,44\%$) у масном ткиву свиња
2 О-II група био статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја ове масне
3 киселине у масном ткиву О-I ($19,54 \pm 0,25\%$), односно у масном ткиву О-III групе
4 ($20,15 \pm 0,54\%$). Просечан садржај С18:0 масне киселине у масном ткиву свиња кретао се
5 од $9,23 \pm 0,25\%$ (О-II група) до $9,43 \pm 0,28\%$ (О-I група). Између поређених просечних
6 вредности садржаја С18:0 масне киселине у масном ткиву поређених група свиња није
7 утврђена статистички значајна разлика.

8 У масном ткиву свиња садржај MUFA С16:1 масне киселине кретао се од
9 $1,55 \pm 0,03\%$ (О-I група) до $2,55 \pm 0,18\%$ (О-II група), С18:1cis 9 масне киселине од
10 $39,46 \pm 0,40\%$ (О-III група) до $41,35 \pm 0,36\%$ (О-II група) и С20:1 масне киселине од
11 $0,52 \pm 0,02\%$ (О-II група) до $0,73 \pm 0,02\%$ (О-I група). Разлике између садржаја наведених
12 MUFA у масном ткиву поређених група свиња у свим случајевима поређења биле су
13 статистички значајне ($p < 0,01$).

14 Просечан садржај С18:2n-6 масних киселина у масном ткиву свиња кретао се од
15 $19,21 \pm 0,46\%$ (О-II група) до $24,63 \pm 0,17\%$ (О-I група). Између просечних садржаја ове
16 масне киселине у масном ткиву поређених група свиња утврђена је статистички
17 значајна разлика ($p < 0,01$). Резултати испитивања показују да је просечан садржај
18 С20:n-6 масне киселине у масном ткиву О-II групе свиње ($0,65 \pm 0,04\%$) био статистички
19 значајно мањи ($p < 0,01$) од просечног садржаја ове масне киселине у масном ткиву О-I
20 групе свиња ($0,90 \pm 0,01\%$), односно у масном ткиву свиња О-III групе ($0,89 \pm 0,03\%$).
21 Утврђено је да је просечан садржај С18:n-3 масне киселине ($1,76 \pm 0,10\%$), односно
22 С20:3n-3 масне киселине ($0,20 \pm 0,01\%$) у масном ткиву свиња О-II групе био статистички
23 значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја С18:n-3 масне киселине у масном ткиву
24 свиња О-I групе ($0,83 \pm 0,02\%$) и О-III групе ($1,24 \pm 0,13\%$), односно од просечног садржаја
25 С20:3n-3 масне киселине у масном ткиву свиња О-I групе ($0,10 \pm 0,01\%$) и О-III групе
26 ($0,17 \pm 0,01\%$).

27
28 Резултати испитивања показују да је просечан садржај SFA у месу О-II групе
29 свиња ($37,91 \pm 0,75\%$) био статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја SFA
30 у месу О-I групе свиња ($36,98 \pm 0,25\%$). Није утврђена статистички значајна разлика
31 између садржаја SFA у месу свиња О-II и О-III групе ($37,54 \pm 0,05\%$). Просечан садржај
32 MUFA у месу свиња кретао се од $39,59 \pm 0,12\%$ (О-I група) до $43,71 \pm 0,28\%$ (О-II група). У
33 свим случајевима поређења разлика између просечних садржаја MUFA у месу огледних
34 група свиња била је статистички значајна ($p < 0,01$). Такође је утврђена и статистички
35 значајна разлика ($p < 0,01$) између просечних садржаја PUFA у месу поређених група
36 свиња. Просечан садржај PUFA у месу свиња кретао се од $17,99 \pm 0,44\%$ (О-II група) до
37 $23,17 \pm 0,28\%$ (О-I група).

38
39 Утврђено је да се просечан садржај n-6 масних киселина у месу свиња кретао од
40 $16,98 \pm 0,56$ (О-II група) до $22,53 \pm 0,28\%$ (О-I група), а n-3 масних киселина од $0,69 \pm 0,01$
41 (О-I група) до $1,23 \pm 0,03\%$ (О-II група). И код n-6 и n-3 масних киселина утврђене су
42 статистички значајне разлике ($p < 0,01$) између просечних садржаја ових масних
43 киселина у месу поређених група свиња. Просечан однос n-6/n-3 масних киселина у
44 месу свиња био је најмањи код О-II групе ($13,67 \pm 0,08$), а највећи код свиња О-I групе
45 ($32,40 \pm 0,51$). Код свиња О-III групе просечан однос n-6/n-3 масних киселина био је
46 $17,84 \pm 0,55$. Разлике између просечних односа n-6/n-3 масних киселина у месу
47 поређених група свиња биле су статистички значајне ($p < 0,01$).

48
49 Просечан садржај С14:0 масне киселине у месу свиња О-III групе ($0,88 \pm 0,01\%$)
50 био је статистички значајно мањи ($p < 0,01$) од садржаја ове масне киселине у месу
51 свиња О-I, односно О-II групе ($0,90 \pm 0,01\%$; $0,90 \pm 0,02\%$ појединачно). Утврђено је да је
52 просечан садржај С16:0 масне киселине у месу свиња О-I групе ($22,19 \pm 0,10\%$) био
53 статистички значајно већи ($p < 0,01$) од садржаја ове масне киселине у месу свиња О-II
54 групе ($22,80 \pm 0,41\%$), односно у месу свиња О-III групе ($22,77 \pm 0,05\%$). Просечан садржај
55 С17:0 масне киселине у месу свиња кретао се од $0,45 \pm 0,01\%$ (О-I групе) до $0,51 \pm 0,01\%$
56 (О-III група). Разлике између просечног садржаја С17:0 масне киселине у месу
57 испитиваних група свиња у свим случајевима поређења биле су статистички значајне
58 ($p < 0,01$). Просечан садржај С20:0 масне киселине у месу свиња О-I групе ($0,11 \pm 0,01\%$)
59 био је статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја С:20 у месу свиња О-II
60 групе ($0,13 \pm 0,01\%$), односно О-III групе ($0,13 \pm 0,008\%$). Нису утврђене статистички

1 значајне разлике између просечних садржаја масних киселина C15:0, односно масних
2 киселина C18:0 у меду поређених група свиња.

3 Резултати испитивања садржаја C16:1 масне киселине у меду свиња показују да
4 се садржај ове масне киселине кретао од $1,32 \pm 0,01\%$ (O-I група) до $1,66 \pm 0,02\%$ (O-II
5 група), а C18:1цис9 масне киселине у меду свиња од $37,49 \pm 0,15\%$ (O-I група) до
6 $40,85 \pm 0,26\%$ (O-II група). У свим случајевима поређења за обе масне киселине
7 утврђена је статистички значајна разлика ($p < 0,01$) између њиховог просечног садржаја у
8 меду поређених група свиња. Просечан садржај C20:1 масне киселине у меду свиња O-
9 II групе ($0,99 \pm 0,01\%$) био је статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја
10 ове масне киселине у меду свиња O-I групе ($0,83 \pm 0,02\%$), односно O-III групе
11 ($0,80 \pm 0,11\%$).

12 Просечан садржај C18:2n-6 масне киселине у меду свиња O-II групе кретао се од
13 $15,13 \pm 0,28\%$ (O-II група) до $20,93 \pm 0,22\%$ (O-I група), а C20:2n-6 масне киселине од
14 $0,86 \pm 0,04\%$ (O-II група) до $1,02 \pm 0,04\%$ (O-I група). Разлике између просечног садржаја
15 ових масних киселина у меду испитиваних група свиња у свим случајевима поређења
16 биле су статистички значајне ($p < 0,01$). Утврђено је да се просечан садржај C18:3n-3
17 масне киселине у меду свиња кретао од $0,62 \pm 0,01\%$ (O-I група) до $1,07 \pm 0,02\%$ (O-II
18 група), а просечан садржај C20:3n-3 масне киселине од $0,07 \pm 0,005\%$ (O-I група) до
19 $0,14 \pm 0,01\%$ (O-II група). Између просечних садржаја C18:3n-3, односно C20:3n-3 масних
20 киселина у меду поређених група свиња биле су сататистички значајне разлике
21 ($p < 0,01$). Нису утврђене статистички значајне разлике између просечног садржаја
22 C20:3n-6 масних киселина у меду поређених група свиња (од $0,59 \pm 0,06\%$, O-I група до
23 $0,63 \pm 0,04\%$, O-III група).

24
25 У **шестом подпоглављу** резултата испитивања приказани су резултати испитивања
26 MDA вредности у масном ткиву свиња, нултог дана, и након три, шест, 9 и 12 месеци.

27 Садржај MDA непосредно после клања је био 0. Просечни садржај MDA у масном
28 ткиву свиња након три месеца био је највећи у O-I групи и износио је $0,14 \pm 0,01$ mg/kg
29 што је било статистички значајно ($p < 0,05$) више у односу на O-II ($0,12 \pm 0,01$ mg/kg) али
30 не и у односу на O-III групу ($0,13 \pm 0,01$ mg/kg).

31 Просечан садржај MDA након шест месеци у масном ткиву свиња био је највиши у
32 O-I групи ($0,45 \pm 0,23$ mg/kg), затим у O-III групи ($0,33 \pm 0,02$) и најмањи у O-II групи
33 $0,27 \pm 0,06$ mg/kg). Између просечних садржаја MDA у масном ткиву поређених група
34 свиња није било статистички значајних разлика ($p > 0,05$).

35 Просечан садржај MDA у масном ткиву свиња након 9 месеци био је највиши у O-I
36 групи и то $0,58 \pm 0,04$ mg/kg што је статистички значајно више ($p < 0,01$) у односу на O-II
37 групу ($0,49 \pm 0,04$ mg/kg), али не и у односу на садржај MDA у масном ткиву O-III групе
38 свиња ($0,53 \pm 0,02$ mg/kg).

39 Након 12 месеци просечан садржај MDA је био најмањи у O-II групи и износио је
40 $0,70 \pm 0,03$ mg/kg што је било статистички значајно мање ($p < 0,01$) у односу на O-I групу
41 ($0,84 \pm 0,02$ mg/kg), као и у односу на O-III групу ($0,79 \pm 0,02$ mg/kg). Група O-III је имала
42 статистички значајно мањи ($p < 0,05$) просечан садржај MDA у односу на групу O-I.

43
44 У **седмом подпоглављу** Резултата испитивања приказане су сензорне особине меса
45 свиња (прихватљивост). Збир рангова код O-II групе био је 44, O-III групе 65 и O-I групе
46 71. На основу добијених резултата Ранг тестом (мањи збир рангова означава бољу
47 прихватљивост) може се закључити да је утврђена статистички значајна разлика
48 између укупне прихватљивости меса свиња групе O-II и групе O-I ($p < 0,01$), као и између
49 групе O-III и O-II, на нивоу статистичке значајности $p < 0,05$.

50
51 У **осмом подпоглављу** приказани су економски показатељи код исхране свиња у тову
52 храњених различитим изворима масти.

53 Трошкови хране израчунати су као цене из количине утрошене хране (O-I група 1520 kg,
54 O-II група 1550 kg, O-III група 1540 kg). Вредност производње израчуната је као
55 производ живе масе произведених свиња (O-I група 1,101 kg, O-II група 1134 kg, O-III
56 група 1083 kg) и продајне цене (200 дин/kg). Финансијски резултат је разлика
57 производње и трошкова производње, а економичност однос вредности производње и
58 трошкова. Трошкови производње представљали су збир трошкова хране и финалних
59 трошкова који су били 50% од просечне вредности хране све три групе свиња
60 (49.959,00 дин).

1 Укупни трошкови производње су највећи у О-II групи, односно за 18,72% су већи од
2 трошкова у О-I групи и за 2,21% су већи у О-III групи у односу на О-I групу. Међутим,
3 највећу вредност производње имала је О-II група и била је за 3% већа од О-I групе,
4 односно за 4,64% у односу на О-III групу. Финансијски резултат је позитиван за све три
5 групе, али је најповољнији у О-I групи, затим О-III групи, а најмање повољан у О-II
6 групи. Цена коштања kg живе мере је најповољнија код О-I групе, затим О-III групе, а
7 најмање повољна код О-II групе. Економичност као синтетички показатељ активности
8 пословања била је најбоља код О-I групе (2,35), а затим код О-III групе (2,27) и код О-III
9 групе (2,04).

10
11 У поглављу **Дискусија** кандидат критички разматра добијене резултате и пореди их са
12 резултатима других аутора.

13
14 У поглављу **Списак литературе** наведено је 173 референце.

15 VI **ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА (навести закључке који су приказани у докторској** 16 **дисертацији):**

17 На основу добијених резултата изведени су следећи **Закључци:**

18 1. Просечан садржај засићених масних киселина (SFA) у смеши за исхрану свиња
19 код огледне групе која је храњена уз додатак лана храни био је статистички
20 значајно мањи од садржаја SFA код друге две поређене групе свиња. Просечан
21 садржај мононезасићених масних киселина (MUFA) у смеши за исхрану свиња
22 био је статистички значајно већи, а полинезасићених масних киселина (PUFA)
23 статистички значајно мањи од садржаја MUFA односно PUFA у смеши за
24 исхрану свиња друге две поређене групе.

25 Између просечних садржаја n-6, односно n-3 масних киселина у смешама за
26 исхрану свиња утврђене су статистички значајне разлике. Такође утврђене су и
27 статистички значајне разлике између односа n-6/n-3 масних киселина у
28 смешама за исхрану свиња.

29 2. Просечна телесна маса свиња на почетку огледа, 30 дана и 46 дана од почетка
30 огледа (на крају тога) није била статистички значајно различита између
31 поређених група свиња. Просечан дневни прираст и укупан прираст био је
32 нумерички највећи код свиња које су храњене уз додатак лана. Ова група имала
33 је и већу просечну дневну конзумацију и најбољу конверзију хране.

34 3. Између просечних маса топлих, односно маса хладних полутки, дебљине леђне
35 сланине, меснатости трупова свиња и кала хлађења трупова поређених група
36 свиња нису утврђене статистички значајне разлике. Утврђено је да је просечан
37 рандман свиња био статистички значајно различит од свих поређених група
38 свиња.

39 4. Нису утврђене статистички значајне разлике у хемијском саставу меса (садржај
40 воде, масти, протеина, пепела поређених група свиња.

41 5. Просечан садржај засићених, односно мононезасићених масних киселина у
42 масном ткиву свиња које су храњене уз додатак лана био је сатистички значајно
43 већи, а полинезасићених масних киселина статистички значајно мањи од
44 садржаја ових киселина у масном ткиву друге две поређене групе свиња.

45 Просечан садржај n-6 масних киселина у масном ткиву био је статистички
46 значајно мањи а n-3 значајно већи код свиња које су храњене уз додатак лана.
47 Свиње храњене смешом уз додатак лана имале су и статистички значајно
48 повољнији однос n-6/n-3 масних киселина у масном ткиву.

49 6. Утврђено је да је просечан садржај засићених масних киселина у меду свиња
50 храњених уз додатак лана био је статистички значајно већи у односу на садржај
51 SFA у меду свиња хранјених уз додатак сунцокрета. Просечан садржај
52 мононезасићених масних киселина у меду свиња храњених уз додатак лана био
53 је статистички значајно већи, а полинезасићених масних киселина статистички
54 значајно мањи од просечног садржаја ових киселина у меду свиња у друге две
55 поређене групе.

1 Просечан садржај n-6 масних киселина у месу био је статистички значајно мањи
2 а n-3 значајно већи код свиња које су храњене уз додатак лана. Свиње храњене
3 смешама уз додатак лана имале су и статистички значајно повољнији однос n-
4 6/n-3 масних киселина у месу.

5 7. Просечан садржај малондиалдехида (MDA) у току складиштења замрзнутог
6 масног ткива растао је у свим узорцима, и био је после 12 месеци статистички
7 значајно мањи од масног ткива свиња које су храњене уз додатак лана.

8 8. Сензорном анализом утврђено је да је после термичке обраде месо свиња
9 храњених уз додатак лана било прихватљивије од меса свиња друге две
10 поређене групе.

11 9. Трошкови хране, укупни трошкови и вредност производње били су већи код
12 свиња храњених уз додатак лана. Финансијски резултат код свих група био је
13 позитиван и цена коштања по килограму живе масе била је највећа код свиња
14 храњених уз додатак лана. Код ове групе свиња утврђен је и најмањи
15 коефицијент економичности производње.

16 VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА 17 (навести да ли су добијени резултати у складу са постављеним циљем и 18 задацима истраживања, као и да ли закључци произилазе из добијених 19 резултата):

20 Добијени резултати приказани су табеларно и графички и на основу тога тумачени.
21 Тумачење резултата је дато јасно и разумљиво.

22

23 VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

24

25 1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави
26 теме?

27 Дисертација је у свему написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

28

29 2. Да ли дисертација садржи све елементе прописане за завршену докторску
30 дисертацију?

31 Докторска дисертација Милице Тодоровић садржи све битне елементе који се захтевају
32 за завршену докторску дисертацију.

33

34 3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

35 Докторска дисертација Милице Тодоровић је оригиналан допринос науци, будући да на
36 један свеобухватан начин говори о утицају различитих извора масти у храни за свиње
37 на производне резултате и квалитет меса свиња у тову. Посебно треба истаћи да се
38 употребом различитих извора масти у исхрани свиња може значајно утицати на
39 маснокиселински састав мишићног и масног ткива. Тако се исхраном свиња уз додатак
40 лана утиче на повећање садржаја n-3 масних киселина у мишићном и масном ткиву и
41 значајно побољшава однос n-6/n-3 масних киселина што овако добијеном месу даје
42 већи нутритивни значај у исхрани људи.

43

44 IX ПРЕДЛОГ:

45

46 На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже (одабрати једну од
47 три понуђених могућности):

48 - да се докторска дисертација прихвати а кандидату одобри одбрана

49 - да се докторска дисертација врати кандидату на дораду

50

51

52

53

54

55

56

57

58

1
2 ДАТУМ
3 01.08.2014. године
4

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Проф. др Радмила Марковић

Проф. др Милан Ж. Балтић

Проф. др Милан Тешић

Проф. др Драган Шефер

Др Данијела Вранић

5
6