

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

6
7 **I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ:**

8
9 1. **Датум и назив органа који је именовао комисију:** 25.11.2015, 161. седница
10 Наставно-научног већа Факултета ветеринарске медицине, Универзитет у Београду

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

15 1. др Милан Ж. Балтић, редовни професор у пензији, Хигијена и технологија меса, 1996.
16 год. Факултет ветеринарске медицине, Београд

17 2. др Владо Теодоровић, редовни професор, Хигијена и технологија меса, 2008. год.
18 Факултет ветеринарске медицине, Београд

19 3. др Неђељко Карабасил, ванредни професор, Хигијена и технологија меса, 2013. год.
20 Факултет ветеринарске медицине, Београд

21 4. др Радмила Марковић, ванредни професор, Исхрана, 2014. год. Факултет
22 ветеринарске медицине, Београд

23 5. др Милка Поповић, доцент, Хигијена, 2014. год. Медицински факултет, Универзитет у
24 Новом Саду

25
26 **II 1. Име, име једног родитеља, презиме:** Мирјана, Славиша, Ђорђевић

27
28 2. **Датум рођења, општина, Република:** 02.12.1975. године, Аранђеловац, Република
29 Србија

30
31 3. **Датум одбране, место и назив магистарске тезе*:**

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

33
34 **III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:** „Упоредна анализа меснатости трупова
35 и одабраних параметара меса јунади у тову “

36 **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ :**

37 Докторска дисертација Мирјане Ђорђевић написана је на 320 стране текста и садржи
38 следећа поглавља: Увод (две стране), Преглед литературе (50 страна), Циљеви и
39 задаци истраживања (једна страна), Материјал и методе истраживања (11 страна),
40 Резултати истраживања (85 страна), Дискусија (90 страна), Закључци (две стране),
41 Прилог (42 стране) и Списак литературе (30 страна, 305 референци). На почетку
42 дисертације дат је кратак садржај на српском и енглеском језику. Дисертација је
43 документована са 151 табелом (од којих се 95 табела налази у Прилогу) и 62
44 графикана.

45
46 **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ :**

47 У **Уводу** кандидат истиче да говеђе месо одликује изузетна нутритивна вредност, која
48 га издваја у односу на друге врсте меса и чини веома цењеном храном. Оно је драгоцен
49 извор протеина високе биолошке вредности, садржи мали проценат масти и значајне
50 количине витамина Б12 и других витамина Б комплекса као и минералних материја,
51 посебно магнезијума, гвожђа, цинка, фосфора, калијума и селена. Бројни фактори, као
52 што су раса, пол, старост, начин исхране, регија трупа утичу на варирања у хемијском
53 саставу говеђег меса. У укупној потрошњи меса у свету са учешћем од једне четвртине,
54 говеђе месо се налази на трећем месту, иза свињског и живинског меса. Куповна моћ
55 потрошача је кључна детерминанта нивоа потрошње меса. Ово посебно долази до
56 изражаја код говеђег меса чија је цена, генерално, већа од цене других врста меса.
57 Ниска конкурентност говеђег меса је условљена, пре свега, дугим производним
58 циклусом и већим утрошком хране за килограм прираста. Са друге стране, на ниво

потрошње говеђег меса у појединим деловима света значајан утицај имају: религијски фактор, здравствени аспекти, појава нових и поновљених зоонозних болести, све развијенија свест потрошача о заштити животне средине и добробити животиња, као и већа доступност говеђег меса у појединим земљама условљена повољним природним и климатским условима за гајење говеда. Као главни фактори који одређују успешност и економичност производње у товном говедарству наводе се особине пораста (дневни прираст, конверзија хране), телесна и мишићна развијеност, као и кланичне карактеристике. Са друге стране, тржиште постаје све више одлучујући фактор који одређује производњу говеђег меса, нарочито у погледу количине и квалитета. У том смислу, и маса говеда пре клања је одређена захтевима и потребама тржишта. Свакако да се већом телесном масом товљеника задовољавају потребе на тржишту у погледу количине говеђег меса. Међутим, питање је да ли би се одговорило на захтеве потрошача у погледу квалитета меса. Потрошачи са високим стандардом све више траже квалитетно месо телади, па произвођачи у постојећим приликама високог стандарда тове телади до масе 200–250 kg. Месо старије јунади, телесне масе преко 500 kg, за већину европских потрошача је премасно и слабијег квалитета. Начин исхране, као и дужина трајања това представља један од фактора који значајно утиче на квалитет меса, нарочито утицај на његову нутритивну вредност. Научно потврђена веза између повећаног уноса засићених масних киселина храном и повећаних кардиоваскуларних ризика утицала је на негативна мишљења о нутритивној вредности говеђег меса. Данас бројне студије говоре о могућностима модификације масно-киселинског састава говеђег меса избором хранива. Како биљке представљају примарни извор n-3 PUFA (polyunsaturated fatty acid) у копненим и морским екосистемима, велики број истраживања усмерен је на испитивање потенцијала кабастих хранива у циљу повећања садржаја PUFA у говеђем месу, нарочито n-3 масних киселина па отуда и односа n-6/n-3 масних киселина. Специфичност варења у бурагу код преживара карактерише стварање коњуговане линолне киселине (CLA-conjugated linoleic acid) којој се данас приписује низ повољних утицаја на здравље људи.

Поглавље **Преглед литературе** написано је на основу библиографских података (305 референци) и подељено у девет основних подпоглавља (Улога меса у еволутивном развоју људи, Значај меса у исхрани људи, Производња и потрошња говеђег меса у Србији, Расе говеда за производњу меса, Исхрана говеда у тову, Квалитет трупова говеда, Квалитет меса говеда, Масне киселине и холестерол у месу говеда, Утицај исхране на маснокиселински састав говеђег меса).

Циљ истраживања у оквиру ове докторске дисертације био је везан за анализу производње меса говеда у задњих 25 година, значај генетске основе, пола, услова држања и исхране, за параметре приноса (рандман, конформација трупа, прекривеност трупа масним ткивом) и квалитета меса, посебно садржај SFA (saturated fatty acid), MUFA (monounsaturated fatty acid), PUFA, n-3 и n-6 масних киселина и њихов међусобни однос, а затим и на садржај CLA и холестерола у мишићном ткиву јунади у тову. За остварење овог циља постављени су следећи **Задачи**:

1. Испитивање обима и структуре клања говеда у Србији;
2. Утврђивање масе јунади пре клања, масе топлих и охлађених трупова, рандмана и кала хлађења;
3. Испитивање одабраних параметара меснатости трупова (конформација и прекривеност трупа масним ткивом);
4. Испитивање хемијског састава оброка за исхрану јунади;
5. Масно киселински састав оброка за исхрану јунади;
6. Хемијски састав меса јунади
7. Маснокиселинског састав меса јунади
8. Маснокиселинског састав масног ткива јунади
9. Испитивање садржаја холестерола у месу јунади
10. Упоредни приказа просечног садржаја масних киселина у месу и масном ткиву јунади

У четвртом поглављу детаљно су описани **Материјал и методе истраживања**. Испитивања су обављена на јунадима која су потицала од девет различитих произвођача (по десет јунади од сваког произвођача), од чега су шест група јунади била мушког пола (пет домаће шарено говече у типу сименталца и једна источно фризијско говече) и три групе јунади женског пола (домаће шарено говече у типу сименталца). Десету групу јунади чинила су јунад откупљена од приватних произвођача из околине Уба (десет јунади). Јунад су потицала са фарми из Голубинаца (Стара Пазова), Пећинаца, Бачке Тополе, Смедеревске Паланке и Уба. Клање јунади обављено је у кланицама „Ђурђевић“ (Пећинци), „Леонтијевић“ (Уб), „Биг Бул“ (Бачинци) и кланици у Смедеревској Паланци. Фармска јунад држана су у систему слободног това са дубоком простирком, а јунад из откупа била су везана. Оброци за тов јунади припремани су од концентроване смеше (кукуруз, сточно брашно, сунцокрета и сојина сачма, премикс), силаже и кабасте хране (луцерка, ливадско сено, слама). Транспорт животиња, смештај у депоу, поступци омамљивања, клања, обраде трупа и хлађења обављени су на начин карактеристичан за индустријске кланице. Расецање трупа на четврти извршено је резом између дванаестог и тринаестог ребра. Сва мерења (животиња пре клања, трупова, полутки и четврти) обављено је на начин уобичајен за индустријску кланицу. За потребе основних хемијских анализа и масно киселинског састава узорци мишићног (*m. longissimus dorsi pars thoracis*) и масног ткива (бубрежни лој) узети су од по десет охлађених трупова од сваке групе јунади. Узорци су паковани у пластичне кесе, обележавани и до лабораторије транспортовани у ручним фрижидерима са ледом. До почетка анализа узорци су чувани при -18 °С.

Узорци хране коришћене за исхрану јунади узимани су у времену од месец дана пре клања, сваки пети дан (укупно шест узорака), у односима у којима се, уобичајено формира оброк, за сваку фарму, паковани у пластичне кесе и транспортовани у лабораторију. До почетка анализе узорци чувани су при -18 °С.

За остварење постављених задатака коришћени су следећи поступци:

- Анализа обима и структуре клања говеда у Србији урађена је на основу званичних статистичких података од 1985-2013. године;
- Мерење масе јунади и масе топлих и охлађених трупова обављено је на начин уобичајен за индустријску кланицу, а рандман је израчунат из података добијених за масу јунади пре клања и масу топлих трупова;
- Меснатост трупова је одређена на основу конформације трупа (од оцене 1- неповољна конформација до оцене 5-врло повољна конформација) и прекривеност трупа (од оцене 1-незадовољавајућа прекривеност до оцене 5- врло повољна прекривеност) трупа масним ткивом, (Европски SEUROP стандард, ЕС, 1234/2007. У оцени је учествовало шест обучених оцењивача;
- За испитивање хемијског састава оброка за јунад коришћени су следећи поступци: 1. Протеини (SRPS ISO 5983/2001); 2. садржај влаге (SRPS ISO 6496/2001); 3. Садржај масти (SRPS ISO 6492/2001); 4. Садржај сировог пепела (SRPS ISO 5984/2002); 5. Садржај калцијума (SRPS ISO 6490-1/2001); 6. Садржај фосфора (SRPS ISO 6491/2002); 6. Садржај целулозе (SRPS ISO 6865/2004); 7. Садржај безазотних екстрактивних материја (БЕМ) према формули: $100 - (\% \text{ влага} + \% \text{ пепео} + \% \text{ целулоза} + \% \text{ протеини} + \% \text{ маст})$ (према Синовец и Шевковић, 2008);
- Одређивање маснокиселинског састава оброка, мяса и масног ткива јунади рађено је на следећи начин: након екстракције липида методом убрзане екстракције растварачима (accelerated solvent extraction– ASE 200 Dionex, Немачка), (Спирић и сар., 2010), метилестри масних киселина се припремају трансестерификацијом липидног екстракта са триметилсулфонијум хидроксидом (TMCX) према методи СРПС EN ISO 5509/2007. Метилестри масних киселина се анализирају методом гасне хроматографије, на гасном хроматографу GC/FID Схимадзу 2010 (Куото, Јапан) на цијанопропил-арил капиларној колони HP-88. Температуре ињектора и детектора су 250 °С, односно 280 °С. Носећи гас је азот са протоком 1,33 ml/min и односом сплита 1:50. Ињектована запремина износи 1 µl. Температура пећи колоне је програмирана у опсегу од 125 °С до 230 °С. Укупно време трајања анализе је 50,5 минута. Метилестри масних киселина се

идентификују на основу релативних ретенционих времена, поређењем са релативним ретенционим временима појединачних једињења у стандарду смеше метилестара масних киселина, Supelco 37 Component FAME Mix (Supelco, Bellefonte, USA) Квантификација масних киселина је рађена у односу на интерни стандард, хенеикозаноичну киселину, C23:0. Садржај масних киселина се изражава као процентуални удео (%) од укупно идентификованих масних киселина.

f)

Испитивање хемијског састава меса јунади: 1. Протеини (СРПС ISO 937/1992); 2. садржај воде (СРПС ISO 1442/1998); 3. Садржај масти (СРПС ISO 1443/1992); 4. Садржај сировог пепела (СРПС ISO 936/1999);

g)

Одређивање садржаја холестерола рађено је на следећи начин: директна сапонификација дела узорка меса јунади без претходне екстракције липида. Након сапонификације, липиди се екстрахују мешом етар/хексан. Сакупљени екстракт се упари у струји азота до сувог остатка, који се раствори у мобилној фази (ацетонитрил/изопропанол). Садржај холестерола се одређује применом високо ефикасне течне хроматографије на апарату HPLC Waters – 2695 Separation modul, са PDA детектором (Waters 2995 Photodiodearray детектор), (Maraschiello и сар., 1996). Хроматографско раздвајање се постиже на Рхеноменекс Luna C 18(2) колони (150 мм x 3,0 мм, величина честице 5 μ m), са одговарајућом предколоном, изократно, са мобилном фазом изопропанол-ацетонитрил, 20% : 80%, v/v. Ињектована запремина је 10 μ l. Холестерол се одређује апсорпцијом на таласној дужини 210 nm. Аналитички принос (Recovery) за испитиване количине је од 66,30% до 74,80%. Идентификација се врши поређењем ретенционих времена стандарда са ретенционим временима пикова у узорку. Садржај холестерола се израчунава екстерном калибрацијом, поређењем површине пикова у стандарду и узорку, имајући у виду ињектиране количине, разблажења, масу узорка и принос, на основу чега се израчунава концентрација холестерола у сваком појединачном узорку. За контролу система, аквизицију података и њихову обраду коришћен је Empower Pro softver.

Статистичка анализа

Као основне статистичке методе коришћени су дескриптивни статистички параметри. Дескриптивни статистички параметри, односно аритметичка средина, стандардна девијација, стандардна грешка, минимална, максимална вредност и коефицијент варијације, омогућавају описивање експерименталних резултата и њихово тумачење. За тестирање и утврђивање статистички значајних разлика између испитиваних група коришћена су два теста. За испитивање значајности разлика између средњих вредности две испитиване групе је коришћен t-тест. За испитивање сигнификантних разлика између три и више посматраних третмана коришћен је групни тест, ANOVA, а затим је појединачним Tukey тестом испитивана статистичка значајност разлике између третмана. Сигнификантност разлика је утврђена на нивоима значајности од 5%, 1%. Сви добијени резултати су приказани табеларно и графички. Статистичка анализа добијених резултата је урађена у статистичком пакету PrismaPad 5.00.

Резултати испитивања (пето поглавље) приказани су, према задацима, у десет основних подпоглавља.

У првом подпоглављу резултата испитивања приказани су резултати обима и структуре клања говеда у Србији. У Србији се број говеда у протеклих двадесет пет година стално смањује. Тако је број говеда у периоду од 1985. до 1990. године у просеку био $1707,50 \pm 106,60$ хиљада грла, да би у периоду од 1995. до 2000. године био статистички значајно мањи ($p < 0,01$), односно износио $1302,67 \pm 40,07$ хиљада грла. У периоду од 2006. до 2011. године просечан број говеда у Србији био је $1021,17 \pm 73,73$ хиљада грла, што је статистички значајно мање ($p < 0,01$) у односу на претходне периоде. Ако се број говеда у периоду од 1985. до 1990. године индексира са 100, тада се уочава да је у периоду од 1995. до 2000. године у Србији у односу на претходни период дошло до смањења броја говеда за 23,71%. Број говеда у периоду од 2006. до 2011. године смањен је у односу на период од 1985. до 1990. године за чак 40,23%. Укупан број закланих говеда од 1985. до 1990. године био је просечно $732,70 \pm 53,18$ хиљада грла, а у периоду од 1995. до 2000. године $698,80 \pm 29,21$ хиљада грла. Разлика није била статистички значајна. У односу на ова два периода укупан број закланих грла

говеда од 2006. до 2011. године (просечно $443,80 \pm 43,13$ хиљада грла) био је статистички значајно мањи ($p < 0,01$). И просечан број заклане телади и одраслих говеда (јунад, краве, волови) био је статистички значајно мањи ($p < 0,01$) у периоду од 2006. до 2011. године у односу на период од 1985. до 1990. године, односно период од 1995. до 2000. године. Просечна производња говеђег меса у периоду од 1985. до 1990. године ($137,00 \pm 8,29$ хиљада тона) била је статистички значајно већа ($p < 0,01$) од производње говеђег меса у периоду од 1995. до 2000. године (просечно $103,30 \pm 5,05$ хиљада тона), односно од производње говеђег меса у периоду од 2006. до 2011. године ($97,00 \pm 8,49$ хиљада тона). У периоду од 1995. до 2000. године производња говеђег меса је у односу на период од 1985. до 1990. године смањена за 24,60%, а у периоду од 2006. до 2011. године у односу на период од 1985. до 1990. године за 29,20%. Од 2011. до 2013. године број говеда у Србији се смањивао са 937.000 на 913.000, а број закланих говеда са 368.000 грла на 318.000 хиљада грла. У истом периоду производња говеђег меса смањена је са 81.000 тона на 70.000 тона. Истовремено је смањена и укупна производња меса са 479.000 тона на 441.000 тона.

Друго подпоглавље односи се на испитивање масе јунади пре клања, масе топлих и охлађених трупова, рандман и кало хлађења. Просечне масе мушких грла (домаће шарено говече у типу сименталца) пре клања биле су од $504,30 \pm 56,47$ kg до $658,40 \pm 39,82$ kg, женских грла исте расе од $498,00 \pm 24,44$ kg до $567,80 \pm 71,92$ kg, мушких грла из откупа домаћег шареног говечета у типу сименталца $568,60 \pm 41,67$ kg и мушких грла источно фризијске расе $461,30 \pm 48,68$ kg. Просечне масе топлих трупова мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца биле су од $278,50 \pm 34,70$ kg до $394,30 \pm 21,79$ kg, а женских грла исте расе од $282,00 \pm 12,80$ kg до $323,70 \pm 43,07$ kg, мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца из откупа $313,40 \pm 25,74$ kg, а мушких грла источно фризијске расе $288,20 \pm 30,48$ kg.

Утврђено је да су просечне масе трупова после хлађења мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца биле од $272,20 \pm 34,25$ kg до $387,10 \pm 21,43$ kg, а женских грла исте расе од $272,70 \pm 12,80$ kg до $315,40 \pm 41,33$ kg, мушких грла из откупа $305,00 \pm 25,25$ kg, и мушких грла источно фризијске расе $245,30 \pm 28,35$ kg. Мушка грла I и II групе имала су статистички значајно већу масу пре клања, масу топлот трупа и масу охлађеног трупа ($p < 0,01$) у односу на масу јунади осталих група. Мушка грла источно фризијске расе имала су статистички значајно мању масу пре клања, масу топлот трупа и масу охлађеног трупа ($p < 0,01$) од грла I до III групе, односно, VI и VIII групе. Женска грла V групе имала су значајно мању масу пре клања, масу топлот трупа и масу охлађеног трупа ($p < 0,05$) у односу на женска грла VII групе.

Рандман клања (%) изражен је у односу на масу топлот трупа и био је код мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца од $54,67 \pm 1,17\%$ до $59,91 \pm 0,86\%$, а женских грла исте расе од $55,72 \pm 1,53\%$ до $56,90 \pm 1,21\%$, мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца из откупа $55,11 \pm 1,03\%$, а мушких грла источно фризијске расе $54,29 \pm 0,77\%$. Статистички значајно веће ($p < 0,05$) рандмане имала су мушка грла I и II групе у односу на остале групе јунади, изузев V и VII групе јунади. Нису утврђене статистички значајне разлике између просечних рандмана женских грла (групе од V до VII). Статистички значајно ($p < 0,01$) и нумерички најмањи рандман имала су мушка грла источно фризијске расе у поређењу са осталим групама јунади.

Кало хлађења трупова (%) мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $1,82 \pm 0,09\%$ до $3,11 \pm 0,20\%$, а женских грла исте расе од $2,56 \pm 0,27\%$ до $3,12 \pm 0,39\%$, грла из откупа $2,70 \pm 0,31\%$, а грла источно фризијске расе $2,14 \pm 0,25\%$. У већини случајева поређења утврђене су статистички значајне разлике ($p < 0,05$; $p < 0,01$) између поређених просечних вредности кала хлађења трупова испитиваних група јунади.

У **трећем подпоглављу** приказани су резултати испитивања одабраних параметара меснатости трупова јунади. Утврђено је да су просечне оцене конформације трупова мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца биле од $3,33 \pm 0,33$ до $3,62 \pm 0,31$, женских грла исте расе од $3,79 \pm 0,25$ до $3,92 \pm 0,19$, мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца из откупа $3,41 \pm 0,36$, а мушких грла источно фризијске расе $1,77 \pm 0,49$.

Просечне оцене прекривености трупова домаћег шареног говечета у типу сименталца масним ткивом биле су од $2,70 \pm 0,49$ до $3,91 \pm 0,70$, женских грла исте расе од $4,19 \pm 0,47$ до $4,37 \pm 0,44$, мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца из откупа $2,96 \pm 0,52$, а мушких грла источно фризијске расе $1,87 \pm 0,44$.

Утврђено је да су просечне оцене конформације, односно прекривености трупова масним ткивом женских грла биле статистички значајно веће ($p < 0,05$; $p < 0,01$) од просечних оцена конформације, односно прекривености трупова масним ткивом мушких грла са изузетком разлике између оцена конформације женских грла V групе и мушких грла III групе. Статистички значајно мање ($p < 0,01$) оцене конформације, односно прекривености трупа масним ткивом утврђене су код трупова мушких грла источно фризијске расе.

Хемијски састав оброка за јунад приказан је у **четвртом подпоглављу**. Утврђено је да је просечан садржај протеина у оброцима за јунад био од $6,01 \pm 0,38\%$ до $10,71 \pm 0,44\%$, воде од $35,05 \pm 0,67\%$ до $49,55 \pm 0,63\%$, масти од $1,57 \pm 0,07\%$ до $3,84 \pm 0,19\%$ и целулозе од $4,95 \pm 0,11\%$ до $9,52 \pm 0,17\%$. Просечан садржај пепела у оброцима испитиваних група јунади био је од $2,29 \pm 0,17\%$ до $4,16 \pm 0,05\%$, калцијума од $0,27 \pm 0,04\%$ до $0,38 \pm 0,03\%$, фосфора од $0,15 \pm 0,01\%$ до $0,34 \pm 0,01\%$ и БЕМ од $31,51 \pm 3,20\%$ до $44,77 \pm 3,64\%$. У већини случајева поређења између просечних вредности испитиваних параметара хемијског састава оброка за исхрану јунади утврђене су статистички значајне разлике ($p < 0,05$; $p < 0,01$). Статистичке значајности разлика најчешће су утврђене између садржаја масти, садржаја целулозе, затим садржаја протеина, али и између просечних садржаја пепела, просечних садржаја калцијума, односно просечних садржаја фосфора, као и између просечних вредности садржаја БЕМ. Хемијски састав хране VIII групе јунади није рађен, будући да се радило о јунадима из откупа (десет различитих власника).

У **подпоглављу пет** приказан је садржај SFA, MUFA и PUFA у оброцима за исхрану јунади. Просечан садржај SFA у оброцима за исхрану мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $16,56 \pm 0,36\%$ до $29,29 \pm 1,77\%$, женских грла исте расе од $18,48 \pm 1,31\%$ до $21,35 \pm 0,28\%$, а грла источно фризијске расе $18,77 \pm 1,14\%$. Просечан садржај MUFA у оброцима за исхрану мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $23,00 \pm 1,15\%$ до $30,58 \pm 0,56\%$, женских грла исте расе од $21,98 \pm 0,79\%$ до $24,41 \pm 1,00\%$, а грла источно фризијске расе $23,76 \pm 0,84\%$, док је просечан садржај PUFA у оброцима за исхрану мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био од $47,42 \pm 1,33\%$ до $58,35 \pm 0,32\%$, женских грла исте расе од $54,24 \pm 0,31\%$ до $59,54 \pm 1,69\%$, а грла источно фризијске расе $57,47 \pm 0,77\%$.

У овом подпоглављу приказан је и садржај n-6 и n-3 масних киселина и њихов однос у оброцима за исхрану јунади. У оброцима за исхрану мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца просечан садржај n-6 масних киселина био је од $43,11 \pm 1,43\%$ до $56,64 \pm 0,30\%$, женских грла од $52,34 \pm 0,46\%$ до $54,37 \pm 0,25\%$, а у оброцима за исхрану грла источно фризијске расе $52,66 \pm 1,24\%$, док је просечан садржај n-3 масних киселина у смешама за исхрану мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био од $1,37 \pm 0,38\%$ до $5,19 \pm 1,19\%$, женских грла исте расе од $1,46 \pm 0,11\%$ до $4,37 \pm 0,14\%$, а источно фризијске расе $4,65 \pm 0,69\%$. Међусобни однос n-6/n-3 масних киселина у оброцима за исхрану мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био од $9,88 \pm 2,79\%$ до $40,99 \pm 1,47\%$, женских грла од $12,43 \pm 0,79\%$ до $20,24 \pm 1,36\%$, а мушких грла источно фризијске расе $11,56 \pm 1,98\%$.

Статистички значајне разлике ($p < 0,05$; $p < 0,01$) између просечних садржаја PUFA оброка за јунад биле су учесталије него статистички значајне разлике између просечних садржаја MUFA, односно просечних садржаја SFA. Утврђене су у већини случајева и статистички значајне разлике између просечних садржаја n-6 масних киселина, просечних садржаја n-3 масних киселина, као и разлике између просечних односа n-6/n-3 масних киселина.

У овом подпоглављу приказани су и резултати испитивања садржаја појединачних SFA: C14:0, C15:0, C16:0 (најзаступљенија), C17:0, C18:0, C24:0; MUFA: C16:1, C18:1cis9 (најзаступљенија) и PUFA: C18:2n6 (најзаступљенија), C18:3n6, C20:n6, C18:3n3, као и статистичке значајности разлика између просечних вредности сваке појединачне масне киселине у оброцима за исхрану јунади.

Хемијски састав меса јунади приказан је у **шестом подпоглављу**. У месу мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца просечан садржај протеина био је од $19,88 \pm 0,34\%$ до $21,79 \pm 0,62\%$, воде од $73,12 \pm 0,90\%$ до $78,10 \pm 0,48\%$, масти од $1,19 \pm 0,32\%$ до $5,08 \pm 0,92\%$ и пепела од $0,87 \pm 0,05\%$ до $1,05 \pm 0,30\%$, у месу женских грла исте расе просечан садржај протеина био је од $20,80 \pm 0,64\%$ до $21,18 \pm 0,48\%$, воде од $72,26 \pm 1,11\%$ до $72,67 \pm 0,71\%$, масти од $5,50 \pm 0,21\%$ до $6,14 \pm 1,00\%$ и пепела од $0,87 \pm 0,07\%$ до $0,91 \pm 0,03\%$. Просечан садржај протеина, воде, масти, пепела у месу

мушких грла из откупа био је $21,57 \pm 0,20\%$, $75,16 \pm 1,03\%$, $2,38 \pm 1,03\%$, $0,88 \pm 0,10\%$ (појединачно), а у меду мушких грла источно фризијске расе садржај протеина био је $20,89 \pm 0,44\%$, воде $76,04 \pm 0,91\%$, масти $2,03 \pm 0,87\%$ и пепела $1,01 \pm 0,03\%$. Утврђено је да је просечан садржај масти у меду женских грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја масти у меду осталих поређених група јунади.

Најчешће статистички значајне разлике ($p < 0,05$; $p < 0,01$) утврђене су између просечних садржаја воде, односно просечних садржаја масти у меду испитиваних група јунади. Далеко мања учесталост статистички значајних разлика утврђена је између просечних садржаја протеина у меду испитиваних група јунади. Нису утврђене статистички значајне разлике између просечних садржаја пепела у меду испитиваних група јунади.

У **седмом подпоглављу** приказани су резултати испитивања маснокиселинског састава меса јунади. Просечан садржај SFA у меду мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $42,40 \pm 3,52\%$ до $48,15 \pm 2,30\%$, MUFA од $38,11 \pm 5,48\%$ до $44,11 \pm 5,18\%$, PUFA од $9,95 \pm 0,44\%$ до $13,34 \pm 3,85\%$. Просечан садржај ових киселина у меду женских грла исте расе био је од $41,42 \pm 1,96\%$ до $44,30 \pm 1,92\%$ (SFA), од $44,09 \pm 5,38\%$ до $45,57 \pm 2,25\%$ (MUFA) и од $10,12 \pm 0,33\%$ до $10,93 \pm 0,58\%$ (PUFA). Просечан садржај SFA, MUFA, PUFA у меду мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца из откупа био је $46,09 \pm 3,25\%$, $40,15 \pm 2,98\%$, $13,44 \pm 3,85\%$ (појединачно), а мушких грла источно фризијске расе $46,85 \pm 0,96\%$, $40,41 \pm 3,39\%$, $11,39 \pm 3,22\%$ (појединачно). Између просечних садржаја SFA, просечних садржаја MUFA, односно просечних садржаја PUFA у меду јунади утврђене су у већини случајева статистички значајне разлике ($p < 0,01$; $p < 0,05$).

Просечан садржај n-6 масних киселина у меду мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $7,51 \pm 0,26\%$ до $9,52 \pm 0,24\%$, мушких грла откупа из откупа $8,92 \pm 0,33\%$, женских грла исте расе од $7,10 \pm 0,30\%$ до $9,02 \pm 0,27\%$, а мушких грла источно фризијске расе $8,38 \pm 1,20\%$. У меду мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца просечан садржај n-3 масних киселина био је од $2,41 \pm 0,142\%$ до $4,00 \pm 0,20\%$, мушких грла из откупа $4,62 \pm 0,16\%$, женских грла исте расе од $2,23 \pm 0,15\%$ до $3,07 \pm 0,15\%$, а мушких грла источно фризијске расе $2,98 \pm 0,19\%$. У меду јунади из откупа грла домаћег шареног говечета у типу сименталца просечан однос n-6/n-3 масних киселина био је најповољнији ($1,93 \pm 0,04\%$). Просечан однос n-6/n-3 масних киселина у меду мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $2,29 \pm 0,13\%$ до $3,21 \pm 0,08\%$, женских грла исте расе од $2,31 \pm 0,11\%$ до $4,06 \pm 0,17\%$, а мушких грла источно фризијске расе $2,82 \pm 0,12\%$. Између просечних садржаја n-6 масних киселина, између просечног садржаја n-3 масних киселина и просечних односа n-6/n-3 масних киселина утврђене су често статистички значајне разлике ($p < 0,01$; $p < 0,05$).

Просечан садржај c9t11CLA масних киселина у меду мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $0,20 \pm 0,04\%$ до $0,54 \pm 0,17\%$, осталих изомера CLA од $0,08 \pm 0,02\%$ до $1,77 \pm 1,31\%$ и укупних CLA од $0,62 \pm 0,16\%$ до $1,97 \pm 0,28\%$, мушких грла исте расе из откупа $0,27 \pm 0,13\%$ (c9t11CLA), $0,09 \pm 0,01\%$ (остале CLA) и $0,36 \pm 0,11\%$ (укупне CLA), а женских грла исте расе од $0,40 \pm 0,07\%$ до $0,50 \pm 0,06\%$ (c9t11CLA), од $0,19 \pm 0,09\%$ до $0,36 \pm 0,12\%$ (остале CLA) и од $0,69 \pm 0,09\%$ до $0,80 \pm 0,12\%$ (укупне CLA). Просечан садржај c9t11CLA у меду мушких грла источно фризијске расе био је $0,18 \pm 0,05\%$, осталих CLA $0,11 \pm 0,02\%$ и укупних CLA $0,28 \pm 0,03\%$. Статистички значајне разлике ($p < 0,01$; $p < 0,05$) између просечних садржаја c9t11CLA биле су учесталије у односу на учесталост разлика између просечних садржаја укупних CLA, а нарочито у односу на просечан садржај осталих CLA у меду испитиваних група јунади.

У **осмом подпоглављу** приказани су резултати испитивања масно киселинског састава масног ткива јунади. Просечан садржај SFA у масном ткиву мушке јунади домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $64,23 \pm 1,91\%$ до $65,43 \pm 2,51\%$, MUFA од $30,61 \pm 1,36\%$ до $32,24 \pm 2,41\%$, PUFA од $3,16 \pm 0,56\%$ до $4,76 \pm 0,55\%$, мушке јунади исте расе из откупа $68,59 \pm 5,77\%$ (SFA), $28,18 \pm 6,23\%$ (MUFA), $3,23 \pm 1,14\%$ (PUFA), женских грла исте расе SFA од $56,93 \pm 4,11\%$ до $59,11 \pm 3,20\%$, MUFA од $35,33 \pm 3,42\%$ до $40,60 \pm 4,32\%$ и PUFA од $2,41 \pm 0,35\%$ до $2,52 \pm 0,46\%$. У масном ткиву источно фризијске расе просечан садржај SFA био је $67,57 \pm 1,89\%$, MUFA $28,82 \pm 1,54\%$, а PUFA $3,61 \pm 0,54\%$.

Просечан садржај n-6 масних киселина у масном ткиву мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $2,86 \pm 0,53\%$ до $4,16 \pm 0,59\%$, а n-3 масних киселина

од $0,29 \pm 0,003\%$ до $0,60 \pm 0,004\%$. У масном ткиву женских грла исте расе просечан садржај n-6 масних киселина био је од $2,07 \pm 0,46\%$ до $2,18 \pm 0,45\%$, а n-3 масних киселина од $0,33 \pm 0,03\%$ до $0,40 \pm 0,04\%$, а у масном ткиву мушке јунади исте расе из откупа просечан садржај n-6 масних киселина био је $2,74 \pm 1,09\%$, а n-3 масних киселина $0,46 \pm 0,04\%$. У масном ткиву мушке јунади источно фризијске расе просечан садржај n-6 масних киселина био је $3,35 \pm 0,50\%$, а n-3 масних киселина $0,28 \pm 0,04\%$. Најповољнији однос n-6/n-3 масних киселина у масном ткиву утврђен је код мушке јунади домаћег шареног говечета у типу сименталца из откупа ($5,87 \pm 0,27\%$). Овај однос код мушких грла јунади домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $6,94 \pm 1,18$ до $10,77 \pm 1,95$, женских грла од $6,15 \pm 0,99$ до $6,45 \pm 1,70$, а код мушке јунади источно фризијске расе однос n-6/n-3 у масном ткиву био је $12,18 \pm 3,72$. Између просечних садржаја n-6 масних киселина, просечних садржаја n-3 масних киселина (највећа учесталост разлика), као и њиховог међусобног односа утврђене су статистички значајне разлике ($p < 0,05$; $p < 0,01$).

Просечан садржај c9t11CLA у масном ткиву мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $0,23 \pm 0,03\%$ до $4,16 \pm 0,59\%$, осталих CLA од $0,19 \pm 0,02\%$ до $0,30 \pm 0,07\%$ и укупних од $0,43 \pm 0,06\%$ до $0,57 \pm 0,04\%$, женских грла исте расе од $0,30 \pm 0,07\%$ до $0,42 \pm 0,13\%$ (c9t11CLA), од $0,15 \pm 0,03\%$ до $0,18 \pm 0,04\%$ (остале CLA) и од $0,48 \pm 0,05\%$ до $0,60 \pm 0,15\%$ (укупне CLA). У масном ткиву мушких грла домаћег шареног говечета у типу сименталца из откупа просечан садржај c9t11CLA био је $0,21 \pm 0,10\%$, осталих CLA $0,29 \pm 0,09\%$, а укупних CLA $0,50 \pm 0,07\%$, док је просечан садржај у масном ткиву мушких грла источно фризијске расе био $0,15 \pm 0,05\%$ (c9t11CLA), $0,32 \pm 0,04\%$ (остале CLA) и $0,47 \pm 0,08\%$ (укупне CLA). У масном ткиву јунади просечан садржај укупне CLA био је веома уједначен, тако да су статистичке значајности разлика ($p < 0,05$; $p < 0,01$) утврђене само између три од десет испитиваних група. Статистичка значајност разлика ($p < 0,05$; $p < 0,01$) била је учесталија при поређењу просечних садржаја c9t11CLA, а најучесталија при поређењу просечних садржаја осталих CLA у масном ткиву јунади.

У месу и масном ткиву јунади испитиван је и просечан садржај појединачних SFA: C14:0, C15:0, C16:0 (најзаступљенија SFA у месу), C17:0, C18:0 (најзаступљенија SFA у масном ткиву) и C24:0; MUFA: C16:1, C18:1trans9, C18:1cis9 (најзаступљенија MUFA у месу и масном ткиву) и PUFA: C18:2n6 (најзаступљенија PUFA у месу и масном ткиву), C18:3n6, C18:3n3, C20:3n6 и C20:3n3 (нема је у масном ткиву).

У **деветом подпоглављу** приказани су резултати испитивања садржаја холестерола у мишићном ткиву. Просечан садржај холестерола у месу мушке јунади домаћег шареног говечета у типу сименталца био је од $43,12 \pm 1,84$ mg/100 g до $51,03 \pm 4,85$ mg/100 g, мушке јунади исте расе из откупа $44,59 \pm 2,72$ mg/100 g, женске јунади исте расе од $49,81 \pm 5,11$ mg/100 g до $74,83 \pm 8,56$ mg/100 g, а мушке јунади источно фризијске расе $55,91 \pm 3,52$ mg/100 g. Утврђено је да је просечан садржај холестерола у месу V групе јунади био статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја холестерола у месу осталих група јунади. Такође је утврђена статистички значајна разлика ($p < 0,01$) између садржаја холестерола у месу II и IV групе, II и X групе, IV и VIII групе, као и VIII и X групе јунади, али са статистичком значајношћу од $p < 0,05$.

У **десетом подпоглављу** приказани су упоредо резултати просечних садржаја масних киселина у месу и масном ткиву јунади. Код свих испитиваних група јунади просечан садржај SFA био је статистички значајно већи ($p < 0,01$) у масном ткиву од просечног садржаја ове масне киселине у месу јунади. Утврђено је да је просечан садржај MUFA у месу, у свим случајевима поређења, са изузетком III групе јунади где је разлика била само нумеричка, био статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног садржаја MUFA у масном ткиву испитиваних група јунади. Нумерички већи садржај PUFA у месу у односу на масно ткиво утврђен је код I, VI и VIII групе, а статистички значајно већи ($p < 0,05$; $p < 0,01$) код свих осталих група јунади. Просечан садржај n-6 масних киселина у месу био је нумерички (I, V, VI, VIII група) и статистички (II, III, IV, VII, IX, X група) значајно већи ($p < 0,05$; $p < 0,01$) од просечног садржаја n-6 масних киселина у масном ткиву испитиваних група јунади. Просечан садржај n-3 масних киселина у месу испитиваних група јунади био је статистички значајно већи ($p < 0,05$; $p < 0,01$) од просечног садржаја n-3 масних киселина у масном ткиву јунади. Просечан однос n-6/n-3 масних киселина био је статистички значајно већи ($p < 0,01$) у масном ткиву од просечног односа n-6/n-3 масних киселина у месу испитиваних група јунади. Просечан садржај укупних CLA у

месу јунади био је статистички значајно већи од просечног садржаја укупне CLA у масном ткиву јунади.

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

VI ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА:

На основу извршених испитивања и добијених резултата закључено је следеће:

1. Од 1985. године број говеда у Србији смањен је до 2011. године за 40%, а овај тренд смањења настављен је до 2013. године. У истом периоду смањена је и производња говеђег меса за 30%, док је укупна производња меса смањена за 25%.
2. Највеће просечне масе јунади пре клања, масе топлих и охлађених полутки имала су мушка јунад домаћег шареног говечета у типу сименталца, женска, односно мушка јунад исте расе из откупа, а најмање мушка јунад источно фризијске расе. Утврђена је да је рандман био већи код јунади са већом масом пре клања. Кало хлађења трупова јунади био је веома варијабилан (од испод 2%, до преко 3%).
3. Трупови женске јунади домаћег шареног говечета у типу сименталца имали су веће оцене за конформацију и прекривеност трупа масним ткивом од оцене ових параметара меснатости мушке јунади исте расе, као и трупова мушке јунади источно фризијске расе.
4. Оброци за исхрану јунади су веома различити, како по садржају влаге, масти, целулозе, БЕМ-а, протеина, тако и по садржају пепела, калцијума и фосфора.
5. Оброке за исхрану јунади карактерише различитост, како у садржају SFA, MUFA и PUFA, тако и у садржају n-6 и n-3 масних киселина, као и њиховог међусобног односа. Садржај PUFA у оброцима за исхрану јунади био је већи од збира садржај SFA и MUFA. Од SFA у оброцима за исхрану јунади најзаступљенија је била C16:0, од MUFA C18:1cis-9, а од PUFA C18:2n-6. Однос n-6/n-3 масних киселина био је у оброцима за исхрану јунади од 9,88 до 40,99. Утврђене су и значајне разлике између појединачних масних киселина у оброцима за исхрану јунади.
6. Од испитиваних хемијских параметара квалитета меса јунади (*m. longissimus dorsi, pars thoracis*) најмања учесталост разлика била је између просечних садржаја протеина, а највећа учесталост између просечних садржаја масти, односно просечних садржаја воде. Утврђено је да је просечан садржај масти у месу женских грла домаћег шареног говечета у типу сименталца био већи од просечног садржаја масти у месу мушких грла јунади.
7. Просечан садржај SFA у месу испитиваних група јунади био је већи од просечног садржаја MUFA, као и од просечног садржаја PUFA. Разлике између просечних вредности садржаја SFA у месу јунади биле су учесталије од учесталости разлика између просечних садржаја MUFA, односно између учесталости разлика између просечних садржаја PUFA. У месу јунади од SFA најзаступљеније су биле C16:0, од MUFA C18:1 cis-9, а од PUFA C18:2n-6. У месу јунади однос n-6/n-3 масних киселина био је од 1,93 (јунад из откупа) до 4,06.
8. У масном ткиву испитиваних група јунади заступљеност SFA била је двоструко већа од заступљености садржаја MUFA, а вишеструко већа од заступљености PUFA. Учесталост статистички значајних разлика између просечних садржаја SFA, односно просечних садржаја MUFA у масном ткиву јунади била је већа од учесталости разлика између просечних садржаних PUFA. У масном ткиву јунади од SFA била је најзаступљенија C18:0 масна киселина, од MUFA C18:1 cis-9, а од PUFA C18:2n-6. Најповољнији однос n-6/n-3 масних киселина у масном ткиву утврђен је код јунади домаћег шареног говечета у типу сименталца, а најмање повољан однос код мушке јунади источно фризијске расе.
9. Од испитиваних CLA најзаступљенији у месу и масном ткиву је био изомер c9t11, односно био је већи од половине укупних изомера CLA у месу јунади. Разлике између просечних садржаја CLA у месу јунади биле су учесталије него разлике између просечних садржаја CLA у масном ткиву јунади.

10. Садржај холестерола у месу испитиваних група јунади је значајно варирао, односно био је од 43,12 ml/100 g до 74,83 ml/100 g.

11. Просечан садржај SFA био је у свим случајевима поређења већи у масном ткиву јунади у односу на месо, док је просечан садржај MUFA и PUFA био већи у месу у односу на масно ткиво. Утврђено је и да је садржај n-6 и n-3 масних киселина био већи у месу јунади у односу на масно ткиво, а однос n-6/n-3 био је повољнији (мањи) у месу него у масном ткиву.

VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

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

VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

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

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

Докторска дисертација Мирјане Ђорђевић садржи све битне елементе који се захтевају за завршену докторску дисертацију.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Докторска дисертација Мирјане Ђорђевић је оригиналан допринос науци будући да даје податке о производњи говеђег меса у Србији у задњих 28 година, да је приказана упоредна анализа меснатости трупова и одабраних параметара квалитета меса јунади у тову. Посебно треба истаћи резултате који се односе на маснокиселински састав меса говеда и његову везу са разликама у маснокиселинском саставу оброка, што нарочито потенцира чињеница да је однос n-6/n-3 масних киселина врло повољан (четири и мање) код свих испитиваних група јунади, а нарочито код јунади из откупа у чијој исхрани су најзаступљенија кабаста хранива. Поред тога не сме се занемарити ни податак да је месо говеда богато са CLA. Повољан n-6/n-3 однос масних киселина, као и садржај CLA у месу говеда сврставају ову врсту меса у нутритивно вредну намирницу.

IX ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација прихвати а кандидату одобри одбрана

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

18.01.2016.

др Милан Ж. Балтић, редовни професор у пензији
Факултет ветеринарске медицине,
Универзитета у Београду

др Владо Теодоровић, редовни професор
Факултет ветеринарске медицине,
Универзитета у Београду

др Неђељко Карабасил, ванредни професор
Факултет ветеринарске медицине,
Универзитета у Београду

др Радмила Марковић, ванредни професор
Факултет ветеринарске медицине,
Универзитета у Београду

др Милка Поповић, доцент
Медицински факултет,
Универзитета у Новом Саду