

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

5  
6  
7 **I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ:**

8  
9 1. **Датум и назив органа који је именовео комисију:** 24.06.2015. 157. 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 Радмила Марковић, ванредни професор, Исхрана, 2014., Факултет  
16 ветеринарске медицине, Београд,
- 17 2. др Милан Ж. Балтић, редовни професор, Хигијена и технологија меса, 1996.,  
18 Факултет ветеринарске медицине, Београд,
- 19 3. др Драган Шефер, редовни професор, Исхрана, 2014., Факултет  
20 ветеринарске медицине, Београд,
- 21 4. др Милена Крстић, доцент, Хемија, 2012, Факултет ветеринарске медицине,  
22 Београд
- 23 5. др Весна Ђорђевић, научни сарадник, Хигијена и технологија меса, 2010.,  
24 Институт за хигијену и технологију меса, Београд.

25  
26 **II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:**

- 27 1. **Име, име једног родитеља, презиме:** Бранковић (Миленко) Ивана
- 28 2. **Датум рођења, општина, Република:** 15.08.1983. године, Лозница, општина  
29 Лозница, Република Србија
- 30 3. **Датум одбране, место и назив магистарске тезе\*:**
- 31 4. **Научна област из које је стечено академско звање магистра наука\*:**

32  
33 **III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:** “Утицај примене коњуговане линолне  
34 киселине у исхрани на производне резултате и квалитет меса бројлера“

35  
36 **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ (навести броја страна поглавља, слика,**  
37 **шема, графикона и сл.):** Докторска дисертација Иване Бранковић написана је на 154  
38 стране текста и садржи следећа поглавља: Увод (две стране), Преглед литературе (35  
39 страна), Циљеви и задаци истраживања (две стране), Материјал и методе истраживања  
40 (13 страна), Резултати истраживања (56 страна), Дискусија (24 стране), Закључци (две  
41 стране), Списак литературе (20 страна) и Прилози (10 страна). На почетку дисертације  
42 дат је кратак садржај на српском и енглеском језику. Дисертација је документована са  
43 56 табела и 28 графикона.

44  
45 **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ (дати кратак**  
46 **опис сваког поглавља дисертације: увода, прегледа литературе, циља и задатака**  
47 **истраживања, материјал и метода, резултата, дискусије, списка референци):**

48  
49 У **Уводу** кандидат истиче да другу половину двадесетог века у земље Западне Европе,  
50 Америке, Јапана итд. карактерише снажан економски и технолошки развој и  
51 производња хране у количинама већим од потреба, а са ценом која је постала доступна  
52 свим слојевима друштва. Тако је дошло до појаве хипералиментације. Смањена  
53 физичка активност људи и повећана потрошња хране узрок је све веће учесталости  
54 појаве масовних хроничних незаразних болести. Последњих десет година двадесетог  
55 века изучавају се фактори који доводе до ових врста обољења. Истовремено у  
56 политици јавног здравства, код потрошача хране, у удружењима потрошача и другим  
57 сегментима друштва, постоји тренд да се смањи ризик по популацију од ових обољења  
58 на тај начин што се масовно заговара исхрана храном одговарајућег квалитета и  
59 квантитета. При том се посебан значај придаје употреби масти у исхрани људи,  
60 нарочито n-3 и n-6 масним киселинама и њиховом међусобном односу. Такође све

1 чешће се говори о значају коњуговане линолне киселине (CLA-conjugated linoleic acid)  
2 за здравље људи.

3 Ефикасност “обогаћења” производа анималног порекла (месо, млеко, јаја) зависи пре  
4 свега од врсте животиње и концентрације CLA у храни. Тако на пример, жуманце може  
5 да садржи чак 11% CLA (у односу на укупне масне киселине), када се CLA дода у  
6 количини од 5% у храну за носиље. Када се користи 1% CLA приликом исхране рибе,  
7 удео CLA у филетима рибе достиже чак 8%. Код свиња, највиши ниво CLA од 6%  
8 утврђен је у поткожном масном ткиву, при додатку 2% CLA у храну коришћену за тов  
9 свиња. У млеку и месу преживара ниво CLA се креће од 2 до 6%, што је знатно мање у  
10 поређењу са непреживарима храњеним са додатком CLA. Разлог томе је што се  
11 повећање нивоа CLA у млеку и месу преживара постиже исхраном са масним  
12 киселинама које су прекурсори у синтези CLA, док се код непреживара (свиње, живина,  
13 риба), CLA директно додаје у храну.

14 Месо и производи од меса представљају око 25-30% од укупног уноса CLA у организам  
15 људи у западним популацијама. Овај унос може да се повећа значајнијим учешћем  
16 хранива која садрже CLA и обогаћују садржај CLA у месу кроз специфичне стратегије  
17 исхране. До данас, изјаве о промовисању утицаја на здравље CLA су углавном  
18 базиране на огледима на животињама и морају даље бити доказане код људи. У  
19 испитивању код људи синтетички CLA суплементи се обично користе а они не приказују  
20 природни састав изомера у намирницама. Питање да ли природни CLA извори (месо и  
21 млеко преживара) имају сличан утицај на здравље људи оправдава даља  
22 истраживања. И питање квалитета живинског CLA-обогаћеног меса је предмет  
23 истраживања (сензорне особине, оксидативна стабилност и стабилност боје, односа  
24 масних киселина).

25  
26 У поглављу **Преглед литературе** говори се о производњи меса живине у свету и  
27 Србији, значају меса живине у исхрани људи, производним резултатима у тову  
28 бројлера, параметрима квалитета меса живине, меснатости трупова живине и утицају  
29 исхране на квалитет меса живине, мастима у исхрани живине, коњугованој линолној  
30 киселини у исхрани живине и њеном значају за здравље људи.

31  
32 Основни **Циљ истраживања** у оквиру ове докторске дисертације је био да се испита  
33 утицаја CLA на производне резултате (потрошња хране, прираст, конверзија),  
34 параметре меснатости (поценат меса у трупу) и квалитет меса бројлера (хемијски  
35 састав, сензорне особине, маснокиселински састав укључујући садржај CLA, садржај  
36 малондиалдехида).

37 За остварење овог циља постављени су следећи **Задаци**:

- 38 1. Испитати хемијски састав, садржај масних киселина укључујући и садржај CLA у храни  
39 за бројлере;
- 40 2. Испитати производне резултате бројлера (прираст, потрошња хране, конзумација,  
41 конверзија);
- 42 3. Испитати параметаре меснатости трупова бројлера после клања (рандман, учешће  
43 вреднијих делова - груди, батак са карабатаком у маси трупа, односи ткива у  
44 вреднијим деловима);
- 45 4. Испитати рН вредност и температуру меса (45 минута и 24 сата после клања),
- 46 5. Испитати хемијски састав (садржај протеина, липида, влаге, пепела) меса груди и  
47 меса батака са карабатаком бројлера;
- 48 6. Испитати садржај масних киселина укључујући и садржај CLA у месу груди и месу  
49 батака са карабатаком бројлера;
- 50 7. Испитати параметаре квалитета меса (сензорне особине, садржај малондиалдехида  
51 у свежем и замрзнутом месу).

52  
53 У поглављу **Материјал и методе истраживања** дати су детаљи експерименталног  
54 рада. За оглед су коришћени бројлери Cobb 500 провенијенције подељени у четири  
55 групе по 60 животиња и храњени стандардним смешама (NRC, 1998) по препоруци  
56 произвођача, с тим што су се групе разликовале једино у томе што су огледне групе  
57 имале у оброку додат комерцијални препарат коњуговане киселине, у препорученој  
58 количини од 2% у смеси у различитим фазама това (О-I група 2% CLA од почетка това,  
59 О-II група 2% CLA од 11 дана това, О-III група 2% CLA од 22 дана това и контролна  
60 група (К група) без додатка CLA. Смеше су биле избалансиране и у потпуности

1 задовољавале потребе животиња у свим фазама тога. На крају тога животиње су  
2 измерене, израчуната је потрошена количина хране, а на кланици узети узорци масног  
3 ткива и меса за хемијске анализе (хемијски састав меса, MDA и маснокиселински састав)  
4 и сензорне анализе. Узорци меса батака са карабатаком за одређивање садржаја MDA  
5 замрзнути су при  $-18^{\circ}\text{C}$ . На кланици су после расецања измерене масе основних делова  
6 (груди, батак са карабатаком) трупа и утврђене масе и односи ткива у грудима односно  
7 батаку са карабатаком.

8 Методе којима су испитивани узорци, су следеће:

#### 9 **А) Хемијске анализе хране**

10 Испитан је хемијски састав хране, која је коришћена за исхрану бројлера. За потребе  
11 испитивања коришћени су следећи поступци:

12 -Одређивање садржаја сирових протеина (SRPS ISO 5983/2001).

13 -Одређивање садржаја влаге и других испарљивих материја (SRPS ISO 6496/2001).

14 -Одређивање садржаја масти (SRPS ISO 6492/2001).

15 -Одређивање садржаја сировог пепела (SRPS ISO 5984/2002).

16 -Одређивање садржаја сирове целулозе (метода са међуфилтрацијом) (SRPS ISO  
17 6865/2004).

#### 18 **Б) Производни резултати**

19 Контролна мерења огледних јединки су извршена при усељавању једнодневних  
20 бројлера, као и на крају сваке фазе тога бројлера. Мерења су извршена на  
21 електронској ваги са тачношћу од 1 g. На основу резултата мерења израчунавана је  
22 просечна телесна маса пилади на крају сваке фазе, као и на почетку и крају огледа  
23 збирно. Из разлика телесних маса на почетку и крају сваке фазе је израчунаван укупан  
24 прираст, а на основу трајања појединих фаза, као и самог огледа, укупан и дневни  
25 прираст.

26 Током целог огледа, на крају сваке фазе, тачно је мерена количина утрошене хране за  
27 сваку групу као и растур хране. Растур је мерен тако што су испод хранилица  
28 постављене картонске подлоге димензија 1x1 m. Утврђена је количина растурене хране  
29 одбијана од утрошене хране на крају сваког периода. Из добијених података о утрошку  
30 хране и прирасту израчунавана је конверзија хране и то посебно за сваку фазу, као и за  
31 цео оглед.

32 Такође, током свих 42 дана експерименталног периода је праћено здравствено стање  
33 животиња у експерименту.

#### 34 **В) Одређивање меснатости**

35 Све животиње су појединачно мерене пре и после клања, као и након хлађења. На  
36 основу добијених података израчунат је принос трупова обрађених методом «спремно  
37 за роштиљ». Принос охлађених трупова или рандман израчунат је стављањем у однос  
38 масе охлађеног трупа и телесне масе пре клања.

39 Охлађени трупови расецани су на начин прописан Правилником о квалитету меса  
40 пернате живине (Сл. Лист СФРЈ 1/81 и 51/88) на основне делове (батак, карабатак и  
41 груди) и мерени на аутоматској ваги са тачношћу  $\pm 0.5$  g. После мерења поменутих  
42 основних делова трупа израчунат је њихов удео у охлађеном трупу закраних грла.  
43 Основни делови (груди, батак са карабатаком) су искоштени и измерени како би се  
44 утврдила њихова маса и израчунали односи ткива (мишићно ткиво, кожа, кости).

#### 45 **Г) Одређивање рН вредности и температуре меса**

46 Мерење рН и температуре је обављено 30 минута и 24 сата после клања рН-метром  
47 «Тесто 205» (Немачка) који мери и рН и температуру меса. Мерења су обављена  
48 убодом електроде односно сонде рН-метра у мускулатуру груди.

#### 49 **Д) Одређивање хемијског састава меса бројлера**

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

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

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

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

#### 54 **Ђ) Одређивање састава масних киселина у храни и месу бројлера**

55 Маснокиселински састав одређен је у храни и месу бројлера

56 Након екстракције липида методом убрзане екстракције растварачима (accelerated  
57 solvent extraction – ASE 200 Dionex, Немачка), (Spirić и сар., 2010), метилестри масних  
58 киселина се припремају трансестерификацијом липидног екстракта са  
59 триметилсулфонијум хидроксидом (TMSH) према методи SRPS EN ISO 5509/2007.

1 Метилестри масних киселина се анализирају методом гасне хроматографије, на гасном  
2 хроматографу GC/FID Shimadzu 2010 (Kyoto, Japan) на цијанопропил-арил капиларној  
3 колони HP-88 (100m x 0,25 mm x 0,20µm). Температуре ињектора и детектора су 250 °C,  
4 односно 280 °C. Носећи гас је азот са протоком 1,33 ml/min и односом сплита 1:50.  
5 Ињектована запремина износи 1 µL. Температура пећи колоне је програмирана у опсегу  
6 од 125 °C до 230 °C. Укупно време трајања анализе је 50,5 мин. Метилестри масних  
7 киселина се идентификују на основу релативних ретенционих времена, поређењем са  
8 релативним ретенционим временима појединачних једињења у стандарду смеше  
9 метилестара масних киселина, Supelco 37 Component FAME Mix (Supelco, Bellefonte,  
10 USA). Квантификација масних киселина се ради у односу на интерни стандард,  
11 хенеикозаноичну киселину, C23:0. Садржај масних киселина се изражава као  
12 процентуални удео (%) од укупно идентификованих масних киселина.

### 13 **Е) Методе одређивања малондиалдехида (MDA)**

14 За одређивање малондиалдехида (MDA) је коришћен ТВК тест који се базира на  
15 спектрофотометријском одређивању ружичастог комплекса формираног након реакције  
16 MDA са два молекула 2-тиобарбитурне киселине. ТВК тестом се одређују такозване  
17 ТВК-реактивне супстанце (TBARS), а резултат теста се збирно изражава као ТВК-број  
18 (Tarladgis и сар., 1969).

### 19 **Ж) Сензорна анализа**

20 Испитивање разлика прихватљивости (ISO 8587-2006+A1:2013 Sensory Analysis  
21 Methodology-Ranking 1-21).

### 22 **З) Статистичка обрада података**

23 У статистичкој анализи добијених резултата изведеног експеримента, као основне  
24 статистичке методе користиће се дескриптивни статистички параметри. За испитивање  
25 значајности разлика између средњих вредности две испитиване групе је коришћен t-  
26 тест. За испитивање сигнификантних разлика између три и више посматраних третмана  
27 је коришћен групни тест, ANOVA, а затим појединачним Tukey тестом су испитане  
28 статистички значајне разлике између третмана. Сигнификантност разлика је утврђена  
29 на нивоима значајности од 5 % и 1 %. Сви добијени резултати су приказани табеларно  
30 и графички. Статистичка анализа добијених резултата је урађена у статистичком пакету  
31 PrismaPad 5.00.

32 Поглавље **Резултати испитивања** је према задацима подељено у осам подпоглавља.

33 У **првом подпоглављу** приказани су резултати хемијског састава смеша за исхрану  
34 бројлера. Између просечног садржаја протеина у потпуној смеши за тов пилића I  
35 (стартер) контролне (24,98±0,57 %) и огледних (24,97±0,47 %) група, а такође и потпуној  
36 смеши за тов пилића II (гровер) (К група 22,17±0,21, О група 22,11±0,47 %) и потпуној  
37 смеши за тов пилића III (финишер) (К група 20,91±0,87, О група 20,78±0,80 %) нису  
38 утврђене статистички значајне разлике. Садржај протеина био је највећи у потпуној  
39 смеши за тов пилића I (стартер), затим у потпуној смеши за тов пилића II (гровер), а  
40 најмањи у потпуној смеши за тов пилића III (финишер), што је прилагођено фази това  
41 бројлера. Просечан садржај воде у смешама контролне и огледних група бројлера  
42 повећавао се са фазом това бројлера. Нису утврђене статистички значајне разлике  
43 између просечних садржаја воде контролне и огледних група како у потпуној смеши за  
44 тов пилића I (стартер) (К група 8,04±0,24%, О група 8,06±0,27%), тако и у потпуној  
45 смеши за тов пилића II (гровер) (К група 9,38±0,09%, О група 9,38±0,10%) и у потпуној  
46 смеши за тов пилића III (финишер) (К група 9,98±0,07, О група 10,00±0,06 %). Као и код  
47 садржаја воде, тако је и садржај масти у смешама за исхрану бројлера растао са фазом  
48 това бројлера. Нису утврђене статистички значајне разлике између просечних садржаја  
49 масти контролне и огледних група бројлера у све три коришћене смеше (потпуна смеша  
50 за тов пилића I- К група 6,09±0,37%; О група 6,96±0,35%), потпуној смеши за тов пилића  
51 II (К група 7,03±0,26%; О група 7,09±0,29%), потпуној смеши за тов пилића III (К група  
52 5,44±0,11%; О група 5,46±0,06%) за исхрану бројлера. За разлику од садржаја воде и  
53 масти, у смешама за контролну и огледну групу бројлера садржај пепела је био мањи у  
54 потпуној смеши за тов пилића II- гроверу, односно потпуној смеши за тов пилића III -  
55 финишеру. Између просечних садржаја пепела у потпуној смеши за тов пилића I  
56 контролне (5,44±0,14%) и огледних (5,50±0,15%) група бројлера, а такође и потпуној  
57 смеши за тов пилића II (К група 4,88±0,13%; О група 4,92±0,12%) и потпуној смеши за  
58 тов пилића III (К група 4,76±0,26%; О група 4,72±0,22%) нису утврђене статистички  
59 значајне разлике. Просечан садржај целулозе био је од 2,04 (стартер К група) до 2,57%

1 (потпуној смеши за тов пилића III О група). Између просечних садржаја целулозе у  
2 потпуној смеши за тов пилића I контролне (2,04±0,05%) и огледне (2,04±0,04%) групе,  
3 као и у потпуној смеши за тов пилића II (К група 2,16±0,04%; О група 2,16±0,05%),  
4 односно потпуној смеши за тов пилића III (К група 2,38±0,26%; О група 2,57±0,24%) није  
5 утврђена статистички значајна разлика.

6 **Друго подпоглавље** односни се на садржај SFA, MUFA и PUFA у смешама за исхрану  
7 бројлера. Просечан садржај (16,68±0,02%) засићених (saturated fatty acid- SFA) и  
8 просечан садржај мононезасићених (monounsaturated fatty acid- MUFA) масних киселина  
9 (33,28±0,03%) био је статистички значајно већи у смешама за исхрану бројлера  
10 контролне групе (p<0,01) од просечног садржаја SFA (12,32±0,05%), односно просечног  
11 садржаја (27,63±0,08%) MUFA у смешама за исхрану огледних група бројлера.  
12 Просечан садржај (60,22±0,37%) полинезасићених (polyunsaturated fatty acid- PUFA)  
13 масних киселина у огледној групи био је статистички значајно већи (p<0,01) од  
14 просечног садржаја (50,03±0,19%) PUFA у смешама за исхрану контролне групе  
15 бројлера. Утврђено је такође да је просечан садржај (1,68±0,01%) n-3, односно  
16 просечан садржај (48,35±0,18%) n-6 масних киселина био статистички значајно мањи  
17 (p<0,01) у смешама за исхрану контролне група бројлера у односу на огледне групе  
18 бројлера (3,57±0,04%, 56,78±0,09%, појединачно). Однос n-6/n-3 масних киселина био је  
19 статистички значајно већи (p<0,01) у смешама за исхрану контролне групе бројлера  
20 (28,80±0,21%) у односу на смеше за огледне групе бројлера (15,91±0,19).

21 Просечан садржај c-9,t-11 коњуговане линолне киселине у храни за бројлере након  
22 додавања препарата био је 2,24±0,54%, t-10,c-12 1,99±0,10%, а осталих CLA  
23 0,20±0,03% (огледне групе). У смешама за исхрану контролне групе бројлера није  
24 утврђено присуство CLA.

25 Испитивања производних резултата приказана су у **трећем подпоглављу**. На почетку  
26 огледа маса пилаци је била уједначена по групама и износила је просечно 40,20 ±3,31g.  
27 После десет дана ова просечна маса бројлера кретала се од 310,00±24,99 g (О-I група)  
28 до 320,40±17,51g (О-II група). Није утврђена статистички значајна разлика између  
29 просечних маса поређених група бројлера десетог дана ова. Просечна маса бројлера  
30 двадесетог дана ова била је од 927,60±78,45 g (О-I група) до 954,50±80,91g (О-II  
31 група), а 42. дана, односно на крају ова, просечна маса бројлера била је од  
32 2672,00±331,90g (О-II група) до 2862,00±317,00g (О-I група). Статистички значајна  
33 разлика између просечних маса бројлера није утврђене ни после 20. као ни после 42.  
34 дана огледа. Из испитивања просечне дневне конзумације хране може да се уочи да не  
35 постоје статистички значајне разлике између испитиваних група по периодима ова. Од  
36 првог до десетог дана просечан прираст износио је од 26,30±2,37 g (О-I група) до  
37 27,69±2,31 g (О-III група), од једанаестог до двадесетог дана просечан дневни прираст  
38 био је од 61,72±9,17 g (О-I група) до 63,67±7,96 g (О-II група); а од двадесет првог до  
39 четрдесет другог дана просечан прираст био је од 83,93±19,08 g (О-II група) до  
40 94,63±18,47 g (О-I група). Просечан прираст за цео период ова (од првог до четрдесет  
41 другог дана) био је од 65,08±9,18 g (К група) до 67,19±7,55 g (О-I група). Највећа  
42 просечна дневна конзумација за цео период ова по пилету била је код бројлера К  
43 групе (118,05 g), док је најмања дневна конзумација била код бројлера О-II групе  
44 (108,05 g). Укупна конзумацију хране током ова била је највећа код бројлера К групе  
45 (3,54 kg), а најмања код бројлера О-I групе (3,41 kg). Конверзија хране била је најлошија  
46 код бројлера К групе (1,88 kg) посматрано за оглед у целини, у односу на бројлере  
47 осталих испитиваних група. Најбољу конверзију посматрано за цео оглед имала је О-I  
48 група (1,69 kg), а затим О-II (1,72 kg). Конверзија хране код О-III била је 1,87 kg.

49 Кланичне карактеристике меса бројлера приказане су у **четвртном подпоглављу**.  
50 Просечна маса трупова бројлера пре хлађења била је од 2,03±0,26 kg (О-II група) до  
51 2,09±0,32 kg (К група), док је након хлађења просечна маса трупова бројлера била од  
52 1,96±0,25 kg (О-III група) до 2,12±0,24 kg (О-I група). Није утврђена статистички значајна  
53 разлика између просечних маса поређених група трупова бројлера како пре хлађења  
54 тако ни након хлађења. Најмањи рандман клања утврђен је код контролне групе  
55 (75,41%), а највећи код О-I групе (76,92%).  
56 Просечна маса груди бројлера била је од 736,80±108,30 g (О-II група) до 836,50±106,10  
57 g (О-I група). Просечне масе батака са карабатаком поређених група бројлера биле су  
58 од 306,20±40,67 g (О-II група) до 330,90±43,88 g (О-I група). Разлике између просечних

1 маса груди, односно батака са карабатаком поређених група бројлера биле су само  
2 нумерички али не и статистички значајне. Процентуална заступљеност масе груди  
3 према маси охлађеног трупа била је од  $39,10 \pm 2,54$  (О-II група) до  $39,97 \pm 1,90$  (О-III  
4 група), при томе нису постојале статистички значајне разлике. Слично је утврђено и код  
5 процентуалне заступљености батака са карабатаком у маси охлађеног трупа, која је  
6 била од  $30,98 \pm 1,79$  (К група) до  $31,33 \pm 2,05$  (О-III група), без утврђених статистички  
7 значајних разлика између заступљености батака са карабатаком у маси охлађеног  
8 трупа код свих испитиваних група бројлера.

9 Меснатост трупова бројлера испитивана је на основу масе, односно учешћа ткива  
10 (месо, кости, кожа) у грудима, односно батаку са карабатаком бројлера као највреднијих  
11 делова трупа. Утврђено је да је просечна маса меса (мишићног ткива) у грудима  
12 поређених група бројлера била од  $531,60 \pm 120,60$  g (О-II група) до  $573,70 \pm 69,49$  g (О-III  
13 група), костију од  $157,90 \pm 28,73$  g (К група) до  $168,60 \pm 32,98$  g (О-I група), а коже од  
14  $57,53 \pm 8,93$  g (К група) до  $67,00 \pm 10,20$  g (О-III група). Нису утврђене статистички значајне  
15 разлике између просечних маса испитиваних ткива груди бројлера. Просечна  
16 заступљеност меса у грудима испитиваних група бројлера била је од  $69,92 \pm 1,51\%$  (О-I  
17 група) до  $71,34 \pm 6,93\%$  (О-II група), а костију од  $20,24 \pm 2,58\%$  (О-III група) до  $21,38 \pm 1,83\%$   
18 (О-II група). Између просечних заступљености меса, односно костију испитиваних група  
19 бројлера није утврђена статистички значајна разлика. Просечна заступљеност коже  
20 груди О-II групе бројлера ( $8,67 \pm 0,91\%$ ) била је статистички значајно већа ( $p < 0,05$ ) од  
21 просечне заступљености ( $7,48 \pm 0,95\%$ ) коже груди бројлера К групе. Уочено је да је  
22 просечна маса меса у батаку са карабатаком била највећа код бројлера О-III групе  
23 ( $239,60$  g), која је била статистички значајно већа у односу на просечну масу меса код К  
24 групе бројлера ( $217,90$  g). Просечна маса коже била је најмања код бројлера К групе  
25 ( $30,30$  g) и статистички значајно мања ( $p < 0,05$ ) од просечне масе коже код бројлера О-II  
26 ( $34,10$  g), односно О-III ( $34,69$  g) групе. Између просечних маса костију (од  $69,50 \pm 5,56$  g  
27 К група до  $72,70 \pm 4,00$  g О-III група) нису постојале статистички значајне разлике између  
28 поређених група бројлера. Процентуална заступљеност меса батака са карабатаком  
29 била је највећа код бројлера О-III групе ( $69,08 \pm 0,63\%$ ), а најмања код К групе  
30 ( $68,64 \pm 0,71\%$ ). Није уочена статистички значајна разлика између заступљености меса  
31 батака са карабатаком испитиваних група бројлера. Заступљеност костију у батаку са  
32 карабатаком била највећа код бројлера К групе ( $21,97 \pm 1,05\%$ ) и статистички значајно  
33 већа ( $p < 0,05$ ) од процентуалне заступљености костију у батаку са карабатаком код  
34 бројлера О-III ( $20,97 \pm 0,58\%$ ) групе. Такође је утврђена статистички значајна разлика  
35 ( $p < 0,05$ ) у процентуалној заступљености коже између К групе ( $9,50 \pm 0,58\%$ ) и О-II групе  
36 ( $10,04 \pm 0,34\%$ ) бројлера.

37 Вредности рН меса бројлера приказане су у **петом подпоглављу**. Просечне вредности  
38 рН меса бројлера мерене 45 минута након клања биле су од  $6,31 \pm 0,25$  (К група) до  
39  $6,34 \pm 0,14$  (О-III група), а након 24 h од  $5,81 \pm 0,10$  (К група) до  $5,92 \pm 0,21$  (О-I група).  
40 Између просечних вредности рН меса бројлера мерених 45 минута, односно мерених  
41 24 h након клања нису утврђене статистички значајне разлике. Температура меса 45  
42 минута после клања била је од  $30,2 \pm 1,6$  °C (К група) до  $31,18 \pm 1,51$  °C (О-III група), а  
43 24 сата после клања од  $4,42 \pm 0,08$  °C (О-II група) до  $4,61 \pm 0,10$  °C (О-I група).

44 У **шестом подпоглављу** приказан је хемијски састав меса бројлера.  
45 Просечан садржај воде у месу груди испитиваних група бројлера био је од  $74,74 \pm 0,31\%$   
46 (О-I група) до  $75,24 \pm 0,43\%$  (К група), а протеина од  $21,66 \pm 0,94\%$  (О-I група) до  
47  $22,02 \pm 0,97\%$  (О-II група). Између вредности просечног садржаја воде, односно  
48 вредности просечног садржаја протеина испитиваних група меса груди бројлера није  
49 утврђена статистички значајна разлика. Просечан садржај масти ( $2,93 \pm 1,05\%$ ) у месу  
50 груди бројлера О-I групе био је статистички значајно већи ( $p < 0,01$ ) од просечног  
51 садржаја масти ( $1,85 \pm 0,13\%$ ) у месу груди бројлера К групе. Утврђено је такође да је  
52 просечан садржај пепела ( $1,07 \pm 0,07\%$ ) у месу груди бројлера О-I групе био статистички  
53 значајно већи ( $p < 0,05$ ) од просечног садржаја пепела ( $1,01 \pm 0,05\%$ ) у месу груди  
54 бројлера О-III групе. Утврђено је да је просечан садржај хидроксипролина ( $0,051 \pm 0,08\%$ )  
55 у месу груди бројлера К групе био статистички значајно већи ( $p < 0,01$ ) од просечног  
56 садржаја хидроксипролина у месу груди осталих група бројлера. У месу груди осталих  
57 група бројлера просечан садржај хидроксипролина био је од  $0,026 \pm 0,008\%$  (О-III група)  
58 до  $0,032 \pm 0,013\%$  (О-I група). Није утврђена статистички значајна разлика између  
59 просечних садржаја хидроксипролина О-I, О-II, односно О-III групе. И просечан садржај

1 колагена у протеинима мяса груди бројлера (1,79±0,35%) К групе био је статистички  
2 значајно већи ( $p<0,01$ ) од просечног садржаја колагена у протеинима мяса груди  
3 бројлера осталих испитиваних група (О-I 1,03±0,41%; О-II 1,04±0,24% и 0,96±0,30% О-III  
4 група).

5 Просечан садржај протеина, у месу батака са карабатаком бројлера био је од  
6 17,41±0,53% (О-II група) до 18,52±1,19% (О-I група) за протеине, док је та вредност за  
7 пепео била од 0,92±0,09% (О-III група) до 0,99±0,04% (К група), при чему није утврђена  
8 статистички значајна разлика између садржаја протеина у месу батака са карабатаком  
9 испитиваних група. Просечан садржај воде у месу батака са карабатаком бројлера О-I  
10 групе и К групе (73,65±0,57%; 73,14±1,72%), био је статистички значајно већи ( $p<0,01$ ) од  
11 садржаја воде у месу батака са карабатаком бројлера О-II (70,84±1,68%), односно О-III  
12 групе (70,87±1,92%). Између просечног садржаја воде К и О-I групе, односно између  
13 просечног садржаја воде О-II и О-III групе није утврђена статистички значајна разлика.  
14 Просечан садржај масти у месу батака са карабатаком О-II групе (10,24±2,15%) био је  
15 статистички значајно већи ( $p<0,01$ ) од просечног садржаја масти О-I групе (7,17±1,56%),  
16 као и К групе (7,83±2,18%) али са статистичком значајношћу од  $p<0,05$ . Утврђено је  
17 такође да је просечан садржај масти у месу батака са карабатаком О-III групе  
18 (9,66±2,69%) био статистички значајно већи ( $p<0,05$ ) од просечног садржаја масти у  
19 месу батака са карабатаком О-I групе (7,17±1,56%). Просечан садржај пепела у месу  
20 батака са карабатаком био је од 0,92±0,06% (О-I група) до 0,99±0,04% (К група). Између  
21 просечних вредности садржаја пепела у месу батака са карабатаком поређених група  
22 бројлера нису утврђене статистички значајне разлике.

23 Статистички значајно већи ( $p<0,01$ ) садржај хидроксипролина утврђен је у месу батака  
24 са карабатаком бројлера О-III групе (0,07±0,01%) у односу на садржај хидроксипролина  
25 К (0,05±0,01%), О-I (0,06±0,01%) и О-II (0,05±0,01%) групе бројлера. Такође је утврђено  
26 да је садржај хидроксипролина у месу батака са карабатаком бројлера био статистички  
27 значајно већи ( $p<0,05$ ) код бројлера О-I групе (0,06±0,01%) у односу на садржај  
28 хидроксипролина у месу батака са карабатаком бројлера О-II групе (0,05±0,01%).  
29 Утврђена је статистички значајна разлика ( $p<0,05$ ) између садржаја колагена у  
30 протеинима мяса батака са карабатаком бројлера О-I (2,52±0,30%) и О-II групе  
31 (2,08±0,28%).

32 Маснокиселински састав мяса бројлера приказан је у **седмом подпоглављу**. Просечан  
33 садржај SFA у месу груди бројлера О-I групе (38,03±2,49%) био је статистички значајно  
34 већи ( $p<0,01$ ) од просечног садржаја SFA О-II (37,88±1,21%) и К групе (33,77±1,37%),  
35 док је просечан садржај SFA О-III групе (36,57±1,50%) био статистички значајно већи  
36 ( $p<0,05$ ) од просечног садржаја SFA К групе (33,77±1,37%). Просечан садржај MUFA К  
37 групе (37,15±1,25%) био је статистички значајно већи ( $p<0,01$ ) у односу на просечан  
38 садржај MUFA О-II (29,32±2,20%), О-III (29,05±1,55%) и О-I групе (28,05±1,24%), док је  
39 просечан садржај PUFA у месу груди бројлера био највећи код бројлера О-III групе  
40 (33,89±2,27%) и статистички значајно већи од просечног садржаја PUFA у месу груди  
41 бројлера О-I (33,53±2,20%) и К групе (28,27±1,47%). Такође је утврђено да је просечан  
42 садржај PUFA у месу груди бројлера био статистички значајно мањи ( $p<0,05$ ) у месу  
43 груди бројлера К групе (28,27±1,47%) у односу на просечан садржај PUFA у месу груди  
44 бројлера О-II групе (32,38±2,18%).

45 Утврђено је да је садржај n-6 масних киселина био од 25,65±1,18% (К група) до  
46 27,78±1,46% (О-III група). Између просечаних садржаја n-6 масних киселина у месу  
47 груди бројлера није утврђена статистички значајна разлика. Просечан садржај n-3  
48 масних киселина у месу груди бројлера О-III групе (3,02±0,30%) био је статистички  
49 значајно већи ( $p<0,05$ ) од просечног садржаја (2,21±0,38) n-3 масних киселина у месу  
50 груди бројлера О-II групе. Није утврђена статистички значајна разлика између односа n-  
51 6/n-3 масних киселина у месу груди бројлера. Односи n-6/n-3 масних киселина су били  
52 од 9,26±0,69% (О-III група) до 12,11±2,18% (О-II група).

53 Просечан садржај c-9,t-11 CLA у месу груди бројлера био је од 1,37±0,38 (О-II група) до  
54 1,75±0,32 (О-I група), t-10,c-12 CLA од 0,85±0,41% (О-III група) до 1,20±0,38% (О-I група),  
55 а осталих CLA од 0,61±0,27% (О-II група) до 0,83±0,35% (О-I групе). Није утврђена  
56 статистички значајна разлика између просечаних садржаја c-9,t-11 CLA, односно t-10,c-12  
57 CLA као и осталих CLA у месу груди О-I, О-II и О-III груди бројлера. Није утврђено  
58 присуство CLA месу груди К групе бројлера.

1 Просечан садржај SFA у месу батака са карабатаком био је највећи код бројлера О-I  
2 групе ( $37,59 \pm 1,91$ ) и статистички значајно већи ( $p < 0,01$ ) од просечног садржаја SFA у  
3 месу батака са карабатаком осталих испитиваних група, док је просечан садржај SFA у  
4 месу батака са карабатаком К групе ( $27,26 \pm 0,70\%$ ) бројлера био је статистички значајно  
5 мањи ( $p < 0,01$ ) од просечног садржаја SFA осталих група бројлера. Статистички  
6 значајна разлика ( $p < 0,01$ ) утврђена је између садржаја MUFA у месу батака са  
7 карабатаком, и то између К групе ( $39,70 \pm 1,57\%$ ) и О-I групе ( $29,20 \pm 0,80\%$ ), између К  
8 групе ( $39,70 \pm 1,57\%$ ) и О-II групе ( $29,65 \pm 1,43\%$ ), К групе ( $39,70 \pm 1,57\%$ ) и О-III групе  
9 ( $32,93 \pm 0,62\%$ ), као и између О-I ( $29,20 \pm 0,80\%$ ) и О-III групе ( $32,93 \pm 0,62\%$ ), тј. О-III  
10 ( $32,93 \pm 0,62\%$ ) и О-II групе ( $29,65 \pm 1,43\%$ ). Није утврђена статистички значајна разлика  
11 између просечних садржаја MUFA у месу батака са карабатаком О-I и О-II групе  
12 бројлера. Утврђено је да је највећи садржај PUFA био у месу батака са карабатаком О-II  
13 групе бројлера ( $35,58 \pm 2,29\%$ ), али да не постоји статистички значајна разлика између  
14 садржаја PUFA у месу батака са карабатаком код испитиваних група бројлера.  
15 Просечан садржај n-6 масних киселина ( $30,40 \pm 1,86\%$ ) у месу батака са карабатаком  
16 контролне групе бројлера био је статистички значајно већи ( $p < 0,05$ ) од просечног  
17 садржаја n-6 масних киселина ( $27,28 \pm 1,43\%$ ) О-I групе бројлера. Утврђено је да је  
18 просечан садржај n-3 масних киселина ( $2,25 \pm 0,06$ ) у месу батака са карабатаком  
19 контролне групе бројлера био статистички значајно већи ( $p < 0,01$ ) од просечног садржаја  
20 n-3 масних киселина ( $1,72 \pm 0,22\%$ ) О-I групе бројлера. Просечан однос n-6/n-3 масних  
21 киселина ( $16,04 \pm 1,29\%$ ) у месу батака са карабатаком О-I групе бројлера био је  
22 статистички значајно већи ( $p < 0,01$ ) од просечног односа n-6/n-3 масних киселина  
23 ( $13,64 \pm 0,89\%$ ) К групе бројлера.  
24 Утврђено је да је просечан садржај c-9,t-11, односно t-10,c-12 CLA био статистички  
25 значајно мањи ( $p < 0,01$ ) у месу батака са карабатаком бројлера О-III групе ( $1,79 \pm 0,15\%$ )  
26 у односу на садржај овог изомера у месу батака са карабатаком бројлера О-II и О-I  
27 ( $2,32 \pm 0,25\%$ ;  $2,18 \pm 0,13\%$ , односно  $1,71 \pm 0,20\%$ ;  $1,56 \pm 0,09\%$ ). Просечан садржај осталих  
28 изомера CLA је био највећи у месу батака са карабатаком О-II ( $0,29 \pm 0,05\%$ ) и  
29 статистички значајно већи од просечног садржаја осталих изомера CLA у месу батака  
30 са карабатаком О-I и О-III ( $0,21 \pm 0,03\%$ ;  $0,18 \pm 0,03\%$ ) групе бројлера.  
31 Утврђено је да не постоји статистички значајна разлика ( $p < 0,05$ ) у садржају  
32 малондиалдехида у месу карабатака испитиваног на дан клања (од  $0,02 \pm 0,001$  mg/kg О-  
33 I група до  $0,04 \pm 0,002$  mg/kg О-II групе). Утврђено је и постојање статистички значајне  
34 разлике ( $p < 0,05$ ) између садржаја MDA у месу карабатака О-I ( $1,83 \pm 0,19\%$ ) и О-II  
35 ( $1,31 \pm 0,07\%$ ) групе бројлера испивањима обављеним након девет месеци од  
36 складиштења.

37 Резултати сензорне анализе приказани су у **осмом подпоглављу**. Узорци К односно О-  
38 III групе су боље оцењени, односно прихватљивији од узорака О-I и О-II групе с обзиром  
39 да имају мањи збир рангова. Међутим, разлика између поређених збирова рангова није  
40 статистички значајна. Да би разлика између збирова била значајна на нивоу  $p < 0,05$   
41 треба да износи 21, а за ниво  $p < 0,01$  ова разлика треба да буде 25,4.

42  
43 У поглављу **Дискусија** кандидат критички разматра добијене резултате и пореди их са  
44 резултатима других аутора.

45  
46 У поглављу **Списак литературе** наведено је 256 референци.

#### 47 48 VI **ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА (навести закључке који су приказани у докторској** 49 **дисертацији):**

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

- 51 1. Код изоенергетских и изопротеинских смеша за исхрану бројлера утврђене су  
52 статистички значајне разлике између просечних садржаја засићених,  
53 мононезасићених, полинезасићених, n-3 и n-6 масних киселина. Утврђена је  
54 статистички значајна разлика између односа n-3 и n-6 масних киселина.  
55 Просечан укупан садржај коњуговане линолне киселине у смеси за исхрану  
56 огледних група бројлера био је 4,43 %. У храни за контролну групу бројлера није  
57 утврђено присуство коњуговане линолне киселине.
- 58 2. На почетку това, а затим на крају прве и друге фазе това, као и на крају това  
59 нису утврђене статистички значајне разлике између просечних маса



- 1 испитиваних група бројлера. Просечан прираст за цео период тога био је  
2 највећи код О-І групе а најмањи код К групе бројлера, док је укупна конзумација  
3 била највећа код К групе а најмања код О-І групе. Конверзија хране била је  
4 најбоља код О-І групе а најлошија код контролне групе бројлера.
- 5 3. Просечне масе трупова пре и после хлађења, затим просечне масе груди и  
6 просечне масе батака са карабатаком као и њихова заступљеност у маси трупа  
7 нису се статистички значајно разликовале између поређених група бројлера.  
8 Такође није утврђена статистички значајна разлика између просечних маса  
9 односно учешћа меса у грудима односно батаку са карабатаком испитиваних  
10 група бројлера.
- 11 4. Између просечних рН вредности односно просечних температура меса мерених  
12 после 45 минута, односно после 24 сата од клања нису утврђене статистички  
13 значајне разлике.
- 14 5. Додавање CLA у смеше за исхрану бројлера не утиче на садржај протеина у  
15 месу груди и батака са карабатаком бројлера али утиче на повећање садржаја  
16 масти, а смањење садржаја хидроксипролина и колагена, како у месу груди тако  
17 и у месу батака са карабатаком.
- 18 6. Употреба CLA у смеши за исхрану бројлера утиче на количину и односе масних  
19 киселина (SFA, MUFA, PUFA, n-6, n-3) у месу груди и у месу батака са  
20 карабатаком бројлера. Није утврђена статистички значајна разлика између  
21 просечних садржаја c-9,t-11 CLA, односно t-10,c-12 CLA као и осталих CLA у  
22 месу груди огледних група бројлера. У месу батака са карабатаком просечан  
23 садржај утврђених CLA био је статистички значајно већи код група које су дуже  
24 храњене са додатком CLA. Присуство CLA у месу груди и батака са карабатаком  
25 контролне групе бројлера није утврђено.
- 26 7. Нису утврђене статистички значајне разлике између збира рангова укупне  
27 прихватљивости меса груди, односно збира рангова оцене укупне  
28 прихватљивости батака са карабатаком поређених група бројлера.
- 29 Просечан садржај малондиалдехида у месу карабатака повећавао се са  
30 дужином складиштења замрзавањем и био је највећи код групе бројлера која је  
31 цео период тога храњена са додатком CLA.

32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55

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

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 Иване Бранковић, ДВМ садржи све битне елементе који се  
захтевају за завршену докторску дисертацију.

**3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?**

Докторска дисертација Иване Бранковић, ДВМ је оригиналан допринос науци, будући да  
на један свеобухватан начин говори о утицају коњуговане линолне киселине на  
производне резултате бројлера у тову, кланичне резултате, физичке и хемијске особине  
меса и посебно на маснокиселински састав меса и масног ткива укључујући и садржај

1 ове киселине у месу. Додавањем коњуговане линолне киселине у храни за живину  
2 побољшавају се нутритивни параметри меса.  
3  
4  
5

6 **IX ПРЕДЛОГ:**

7 **На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже (одабрати једну од**  
8 **три понуђених могућности):**

9 - да се докторска дисертација прихвати а кандидату одобри одбрана.  
10

11  
12 ДАТУМ  
13 21.08.2015.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

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

17  
18 др Милан Ж. Балтић, редовни професор,  
19 Факултет ветеринарске медицине,  
20 Универзитета у Београду

21  
22 др Драган Шефер, редовни професор  
23 Факултет ветеринарске медицине,  
24 Универзитета у Београду

25  
26 др Милена Крстић, доцент  
27 Факултет ветеринарске медицине, Београд  
28 Универзитета у Београду

29  
30 др Весна Ђорђевић, научни сарадник  
31 Институт за хигијену и технологију меса,  
32 Београд  
33