

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

6
7 **I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ:**

8
9 **1. Датум и назив органа који је именовео комисију:**

10 Наставно-научно веће Факултета ветеринарске медицине у Београду, 176. седница
11 одржана 26.04.2017. године.

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
16 1. др Драган Василев, ванредни професор, хигијена и технологија меса, 2016.
17 године, Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду
18 2. др Милорад Мириловић, ванредни професор, ветеринарска економика, 2014.
19 године, Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду
20 3. др Мирјана Димитријевић, ванредни професор, хигијена и технологија меса,
21 2014. године, Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду
22 4. др Неђељко Карабасил, ванредни професор, хигијена и технологија меса, 2013.
23 године, Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду
24 5. др Зехра Хајрулаи-Муслиу, редовни професор, Хемија, 2015. године, Факултет
25 ветеринарске медицине, Универзитет „Св. Ћирило и Методије“ у Скопљу,
26 Р.Македонија

27
28 **II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:**

29
30 **1. Име, име једног родитеља, презиме:** Нина, Петар, Димовска

31
32 **2. Датум рођења, општина, Република:** 19.12.1967, Охрид, Р.Македонија

33
34 **3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе*:**

35
36 **4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука*:**

- 37
38 **1. III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:** Испитивање масно киселинског
39 састава јагњећег меса са аспекта хранљиве вредности и разликовања географског
40 порекла

41
42 **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ (навести броја страна поглавља, слика,**
43 **шема, графикона и сл.):** Докторска дисертација Нине Димовске написана је на 93
44 стране текста и садржи следећа поглавља: Увод (1 страна), Преглед литературе (34
45 стране), Циљеви и задаци истраживања (једна страна), Материјал и методе
46 истраживања (4 стране), Резултати истраживања (15 страна), Дискусија (9 страна),
47 Закључци (2 стране), Списак литературе (8 страна) и Прилози (19 страна). На почетку
48 дисертације дат је кратак садржај на српском (2 стране) и енглеском језику (2 стране). У
49 писању дисертације коришћено је 115 референци. Дисертација је документована са 70
50 табела (14 у поглављу Резултати истраживања и 56 у поглављу Прилози), 6 графикона,
51 и 4 слике.

52
53 **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ (дати кратак**
54 **опис сваког поглавља дисертације: увода, прегледа литературе, циља и задатака**
55 **истраживања, материјал и метода, резултата, дискусије, списка референци):**

56
57 У „Уводу“ кандидат истиче да потрошачи који конзумирају месо све већи значај придају
58 маснокиселинском саставу као параметру значајном за њихово здравље, али поред
59 тога расте потражња за месом које потиче са одређеног географског подручја и од

1 животиња које су храњене на испаша. То се посебно односи на јагњеће месо, при чему
2 је нарочито цењено месо јагњади гајених на планинским пашњацима. Познато је да
3 месо и масно ткиво преживара, па самим тим и јагњеће месо, садржи више засићених
4 него незасићених масних киселина, што се сматра неповољним са аспекта исхране
5 човека. Међутим, према новијим истраживањима већи значај за здравље конзумента
6 има однос омега-6/омега-3 масних киселина, садржај коњуговане линолне киселине
7 која настаје конверзијом линолне киселине у бурагу преживара у коњуговани облик, за
8 који је доказано да остварује низ повољних ефеката по здравље, али и садржај транс
9 изомера масних киселина који су штетни по здравље човека. Пошто на
10 маснокиселински састав значајно утиче исхрана животиње, месо јагњади гајених на
11 испаша са различитим биљним саставом, у зависности од региона у коме се гаји,
12 садржи и различити профил масних киселина. Из тог разлога подаци о
13 маснокиселинском саставу меса, који се пре свега користе као информација од значаја
14 за здравље конзумента, могу бити искоришћени и као показатељ са ког подручја месо
15 потиче. Географско порекло меса се може најпрецизније утврдити методама
16 заснованим на анализи варијација радиоактивних изотопа угљеника и азота, што
17 захтева посебну и скупу опрему, док анализа маснокиселинског састава може да буде
18 испитана у свакој боље опремљеној хемијској лабораторији и да поред информација о
19 нутритивној вредности уједно обезбеди и податак о подручју са кога месо потиче.
20

21 У поглављу “Преглед литературе“ кандидат даје наводе о производњи јагњећег меса
22 у Републици Македонији и у свету, расном саставу оваца у Македонији, категоријама и
23 квалитету меса оваца, хранљивој вредности меса оваца са посебним освртом на
24 маснокиселински састав меса јагњади, специфичностима метаболизма масти код
25 преживара, утицају исхране на маснокиселински састав меса јагњади, са посебним
26 освртом на коњуговану линолну киселину карактеристичну за месо преживара за коју је
27 доказано да може да оствари низ повољних ефеката на здравље конзумента, и
28 коначно, на методе доказа географског порекла меса. У поглављу о специфичностима
29 метаболизма масти преживара, наглашава се да се метаболизам масти преживара
30 знатно разликује у односу на непреживаре, због специфичности варења у
31 преджелуцима. Масти у бурагу подлежу обимној хидролизи, а већи део незасићених
32 масних киселина подлеже биохидрогенизацији под утицајем присутне микрофлоре. У
33 току процеса биохидрогенизације највећи део линолне киселине се преводи у
34 стеаринску киселину која постаје најдоминантнија масна киселина у цревном садржају
35 при уласку у дуоденум. Поред тога, у току процеса биохидрогенизације, настају и *транс*
36 изомери масних киселина, као што су *транс* C18:1 изомери, међу којима је најважнија
37 коњугована линолна киселина (Conjugated Linoleic Acid – CLA, енгл.) која садржи
38 комбинацију *цис* и *транс* геометријског положаја водоникових атома (нпр. C18:1 *cis*-
39 9, *trans*11 CLA). У току процеса биохидрогенизације масних киселина у бурагу настаје и
40 *транс* вакценска киселина (C18:1, *trans*11) која представља прекурсор за ендогену
41 синтезу коњуговане линолне киселине у ткивима преживара, под утицајем ензима
42 стеароил Ко-А десатуразе. Кандидат наглашава и да на маснокиселински састав меса
43 преживара утиче начин исхране, тако да месо јагњади гајене на пашњацима садржи
44 значајно више омега-3 (n-3) него омега-6 (n-6) полинезасићених масних киселина, од
45 меса јагњади храњене концентрованом храном, па самим тим има и нижи и нутритивно
46 повољнији n-6/n-3 однос, али и већи садржај CLA. Исто тако, и поједине биљне врсте
47 попут црвене детелине (*Trifolium pratense*) стварају ензим полифенол оксидазу која
48 штити масне киселине од хидрогенизације у бурагу и тиме утичу на маснокиселински
49 састав меса. На крају, кандидат наглашава значај развијања метода за доказивање
50 географског порекла меса, који се огледа, с једне стране захтевима тржишта јер
51 конзументи дају предност месу јагњади гајеним на планинским пашњацима, што се
52 доводи у везу са факторима природности, здравља, незагађене животне средине,
53 добробити животиња на слободној испаша и очекивањима за бољим квалитетом меса,
54 затим значај за производе од меса који су заштићени ознаком географског порекла,
55 али и значај из угла безбедности, када се ради о промету меса са одређених подручја
56 са регистрованим обољењима попут бовине спонгиформне енцефалопатије (БСЕ). Од
57 постојећих метода наводи се испитивање односа изотопа (угљеника, азота и водоника)
58 масеном спектрометријом, анализа генетског метаријала бактеријске флоре изоловане
59 из меса, а спомиње се и потенцијал одређивања географског порекла меса основу
60 маснокиселинског састава.

1 У поглављу „**Циљ и задаци рада**“ кандидат наводи да је циљ истраживања докторске
2 дисертације био да се сагледа хранљива вредност меса јагњади гајених на различитим
3 пашњацима у погледу маснокиселинског састава, односа засићених и незасићених
4 масних киселина, односа омега-6/омега-3 масних киселина, садржаја транс масних
5 киселина и садржаја коњуговане линолне киселине и утврди да ли постоје разлике у
6 наведеним параметрима у зависности од региона са кога јагњад потиче.

7
8 У складу са наведеним циљевима, постављени су следећи задаци:

- 9 - Извршити узорковање мишићног и масног ткива јагњади узгајаних на
- 10 пашњацима у десет различитих региона у Републици Македонији;
- 11 - Извршити испитивање маснокиселинског састава узорака мишићног и
- 12 масног ткива;
- 13 - Израчунати укупан садржај засићених (saturated fatty acids – SFA, енгл.),
- 14 незасићених (unsaturated fatty acids – UFA, енгл.), мононезасићених
- 15 (monounsaturated fatty acids – MUFA, енгл.), полинезасићених
- 16 (polyunsaturated fatty acids – PUFA, енгл.), омега-6 (n-6), омега-3 (n-3), транс
- 17 изомера масних киселина и коњуговане линолне киселине (CLA), а потом
- 18 одредити односе незасићених и засићених (UFA/SFA), мононезасићених и
- 19 засићених (MUFA/SFA), полинезасићених и засићених (PUFA/SFA) и омега-6
- 20 и омега-3 масних киселина (n-6/n-3);
- 21 - Дескриптивном статистичком анализом утврдити мере варијације и
- 22 статистичку значајност разлика;
- 23 - Каноничком дискриминативном анализом испитати да ли се на основу
- 24 маснокиселинског састава може разликовати са ког од испитиваних региона
- 25 месо потиче.

26
27 У поглављу “**Материјал и методе**“ дати су детаљи експерименталног рада.

28 Пошто на маснокиселински састав меса јагњади поред исхране утиче низ фактора, као
29 што су расни састав, пол, старост и регија трупа, да би се сагледале разлике у
30 маснокиселинском саставу које би зависиле само од региона из ког јагњад потиче,
31 испитивана јагњад су била истог расног састава, пола и старости, а узорци су узети са
32 идентичних места на трупу.

33 Узорци су представљали мишићно ткиво корена дијафрагме и масно ткиво бубрега код
34 јагњади мелеза аутохтоних оваца *овчеполске* и *виртемберг* расе, мушког пола,
35 старости три месеца, гајених на пролећној паши.

36 Узорковање је обављено на десет различитих локалитета у Републици Македонији:
37 Кичево, Велес, Дебар, Прилеп, Кратово, Крушево, Ресен, Битола, Винаца и Демир
38 Хисар. Из сваког од наведених локалитета испитано је по 12 узорака мишићног ткива и
39 масног ткива. Узорци корена дијафрагме и бубрежног масног ткива су узети са трупова
40 јагњади на линији клања у регистрованим кланицама у оквиру поменутих локалитета, а
41 након исецања посебно паковани у пластичне кесе, обележени налепницама и у ручном
42 фрижидеру транспортовани до лабораторије.

43 Маснокиселински састав узорака одређен је стандардном методом AOAC Official
44 method 996.06, FAT (Total, Saturated and Unsaturated) in Foods заснована на
45 хидролитичкој екстракцији и детекцији гасном хроматографијом.

46 Масти и масне киселине су најпре екстраховане из узорка хидролитичким методом,
47 помоћу етра, а затим се метиловане до метил естара масних киселина (FAME-fatty acid
48 methyl esters, енгл.) користећи BF₃ у метанолу.

49 Метилестри масних киселина су квантитативно одређени према C 11:0 интерном
50 стандарду помоћу гасног хроматографа марке Agilent, USA, Model GC 7890BA са
51 пламенојонизујућим детектором (GC-FID) и капиларна колона SP2560 100 m x 0,25 mm
52 и 0,25 µm филмом. Параметри колоне су биле следеће: почетна температура 70 °C,
53 задржавање 1 min, активно време 1 min; блок 1: однос 5 °C/min, температура 100 °C,
54 задржавање 2 min, активно време 9 min; блок 2: однос 10 °C/min, температура 170 °C,
55 задржавање 2 min, активно време 18,5 min; блок 3: однос 3 °C/min, температура 220 °C,
56 време задржавања 5 min, активно време 38,5 min. Температуре инјектора и детектора
57 су биле 250 °C односно 300 °C. Коришћени су следећи стандарди масних киселина:
58 FAME Mix C4-C24, 100 mg, Supelco Analytical, USA; метилестер trans-11-октадеценске,
59 10 mg / ml in Heptan, Supelco Analytical, USA; коњуговани метилестер линолне киселине,
60 250 mg, Supelco Analytical, USA. Калибрационе криве су добијене за сваку масну

1 киселину из три радна стандарда (1,0 mg/ml; 5,0 mg/ml и 10 mg/ml) који су припремљени
2 разблаживањем основног раствора n-Heptan-ом. Резултати садржаја масних киселина
3 приказани су као проценат масне киселине у метил естрима масних киселина (%
4 FAME).

5 Статистичка обрада резултата садржаја масних киселина урађена је израчунавањем
6 дескриптивних статистичких показатеља: мере централне тенденције, стандардна
7 девијација, стандардна грешка аритметичке средине, интервал варијације и
8 коефицијент варијације. За поређење сигнификантних разлика између
9 експерименталних група коришћена је једнофакторска анализа варијансе (*One way*
10 *analysis of variances*). Парови група међусобно су поређени на основу параметарског
11 *Tukie* теста, односно не-параметријског *Dunn's Multiple Comparison* теста. Статистичка
12 анализа разлика између испитиваних подручја изведена је помоћу каноничке
13 дискриминационе функције (*Canonical Discriminant Functions*). Предуслов за ову анализу
14 је да варијансе анализираних серија морају да буду хомогене, што је тестирано помоћу
15 статистика *Box M*. Анализом помоћу овог теста доказана је хомосцедастичност
16 анализираних варијабли. Да би се установиле варијабле које праве разлику између две
17 и више анализираних променљивих, анализирана је вредност *Wilks*-ове Ламбде која
18 има *Chi-square* дистрибуцију. Наведени тестови урађени су помоћу ЈМП и СПСС
19 софтвера, а резултати приказани табеларно и графички.

20
21 Поглавље “Резултати“ је сходно задацима истраживања подељено у три потпоглавља.
22 У првом потпоглављу приказани су резултати испитивања садржаја и односа масних
23 киселина у мишићном ткиву јагњади. Резултати показују да су најзаступљеније масне
24 киселине у узорцима са свих испитиваних подручја палмитинска киселина (C16:0), чији
25 удео у укупним масним киселинама износи од 21,4% (Крушево) до 24,8% (Ресен),
26 стеаринска киселина (C18:0) чији садржај износи 13,4% (Виница) до 15,1% (Прилеп и
27 Крушево), а потом и миристинска киселина (C14:0) са 5,99% (Ресен) до 8,73% (Виница).
28 Остале масне киселине су заступљене у знатно мањем проценту. Између појединих
29 испитиваних подручја, утврђене су статистички значајне разлике у садржају
30 појединачних засићених масних киселина. Највише разлика између испитиваних
31 региона утврђено је у погледу садржаја C10:0, C12:0 и C21:0. У погледу садржаја C14:0,
32 најмањи удео ове масне киселине утврђен је на подручјима Ресен и Битола (5,99-
33 6,55%), а највећи на подручјима Крушево и Виница (8,72 и 8,73%). Највише C15:0 масне
34 киселине садржи мишићно ткиво са подручја Виница, Прилеп и Крушево (0,66, 0,68 и
35 0,78%), док код осталих подручја није било значајне разлике (0,45-0,53%). У погледу
36 садржаја C16:0, C17:0 и C18:0 према статистички значајним разликама издвајају се
37 Крушево и Прилеп са најмање C 16:0 (21,4 и 22,6%), Ресен и Виница са највише C17:0
38 (1,33 и 1,42%) и Виница са најмање C18:0 (13,4%). Значајно већи укупан садржај
39 засићених масних киселина утврђен је у узорцима са подручја Крушево, Виница и
40 Дебар, (49,0 до 49,4%) у поређењу са осталим подручјима (48,1 до 48,6%). Од
41 незасићених масних киселина најзаступљенија је олеинска киселина (C18:1n9c), чији
42 удео у укупним масним киселинама износи од 37,2% (Битола) до 39,2% (Прилеп).
43 Знатно мање су заступљене линолна киселина (C18:2n6c), која је износила од 4,14%
44 (Виница) до 6,41% (Ресен и Битола) и палмитолеинска киселина (C16:1) са количином
45 од 1,68% (Ресен) до 2,7% (Виница). Остале незасићене масне киселине заступљене су
46 у врло малим процентима. Укупан садржај омега-3 масних киселина био је највећи (1,47
47 %) у узорцима из суседних локалитета Кичево и Демир Хисар, нешто мањи на
48 подручјима Велес, Прилеп, Ресен и Виница (1,17-1,30%), док је у узорцима са
49 преосталих подручја био најмањи и износио од 0,90 до 1,11 %. Највећи садржај CLA
50 утврђен је у мишићном ткиву јагњади са подручја Кратово (0,87%), док је био значајно
51 мањи али приближно је исти у регионима Кичево, Крушево, Виница и Демир Хисар
52 (0,48 до 0,53%), а најмањи на подручјима Велес, Дебар, Прилеп, Битола и Ресен (0,22
53 до 0,30%). Међу омега-6 масним киселинама, садржај C18:3n6 и C22:3n6 је био врло
54 приближан код свих испитиваних региона, једино се издвајају региони Кичево и Демир
55 Хисар где је проценат C22:3n6 статистички значајно већи (0,35%) од осталих региона
56 (0,19 до 0,25%). Укупан садржај незасићених масних киселина у мишићном ткиву
57 јагњади био је најмањи на локалитету Дебар (50,2%) и уједно статистички значајно
58 мањи од осталих региона (50,6 до 51,4).

59 Израчунавањем укупног садржаја подгрупа незасићених масних киселина у мишићном
60 ткиву, добијени су следећи резултати: садржај мононезасићених масних киселина је

1 био најмањи и веома приближан на локалитетима Кратово, Ресен и Битола (41,7 до
2 41,8), нешто већи на локалитетима Кичево, Велес, Дебар, Прилеп, Крушево и Демир
3 Хисар (42,5 до 42,9%), а највећи на локалитету Винаца (43,1%). Насупрот томе,
4 најмањи садржај полинезасићених масних киселина утврђен је на подручјима Винаца и
5 Дебар (7,48, односно 7,69%), а највећи на подручјима Ресен, Кратово и Битола (9,16 до
6 9,37%), док је у преосталим подручјима износио од 8,48 (Прилеп) до 8,58% (Кичево и
7 Демир Хисар). Управо на подручјима Кичево и Демир Хисар утврђен је и највећи
8 садржај омега-3 масних киселина (1,47%), а најмањи на локалитетима Дебар, Кратово и
9 Крушево (0,90 до 1,04%). Статистички значајно мањи садржај омега-6 масних киселина
10 у поређењу са осталим подручјима утврђен је на локалитету Винаца (5,65%), а највећи
11 на подручјима Кратово, Ресен и Битола (7,46 до 8,06%). У погледу садржаја транс
12 масних киселина, са најмањим садржајем се издвајају Дебар, Битола, Велес и Ресен
13 (0,13-0,18%), а највећим Демир Хисар, Кичево, Крушево и Кратово (0,28-0,32%).
14 Према односу укупног садржаја незасићених и засићених масних киселина издвајају се
15 две групе на основу статистичке значајности разлика: једну групу чине локалитети са
16 мањим и нутритивно неповољнијим односом UFA/SFA у које се убрајају Дебар, Крушево
17 и Винаца (1,02 до 1,03), а другу чине преостали локалитети са односом од 1,05 до 1,07.
18 Међутим, са најмањим односом полинезасићених и засићених (MUFA/SFA) масних
19 киселина издвајају се Дебар, Кратово, Ресен и Битола (0,86), док је код преосталих
20 региона тај однос 0,88-0,89. Дебар такође има и најмањи однос полинезасићених и
21 незасићених (PUFA/SFA) масних киселина (0,16) који се уз локалитет Винаца (0,15)
22 издваја од осталих локалитета који имају приближан однос PUFA/SFA који износи од
23 0,17 до 0,19. С друге стране, подручја која се карактеришу најповољнијим односом
24 омега-6 и омега-3 масних киселина су Винаца, Кичево и Демир Хисар (4,39-4,54),
25 праћен групом подручја Велес, Прилеп, Крушево и Ресен (5,79-6,69), док
26 најнеповољнији однос н-6/н-3 имају локалитети Дебар, Кратово и Битола (7,30 – 7,72).

27
28 У другом потпогављу су приказани резултати испитивања садржаја и односа масних
29 киселина у масном ткиву. Запажа се да су најзаступљеније засићене масне киселине у
30 узорцима са свих испитиваних подручја, као и код мишићног ткива, палмитинска
31 киселина (C16:0), стеаринска киселина (C18:0) и миристинска киселина (C14:0). Највећи
32 проценат палмитинске киселине у масном ткиву јагњади утврђен је у региону Винаца
33 21%, а најнижи 18,1% на подручју Битола. Удео стеаринске киселине износи од 16,9%
34 (Кичево) до 20,8% (Кратово). Удео миристинске киселине најмањи је у регионима Ресен
35 и Демир Хисар (5,5 и 5,97%), а највећи на подручју Крушева (9,16%). Статистички
36 значајне разлике су утврђене и у садржају свих осталих засићених масних киселина у
37 масном ткиву. У масном ткиву јагњади најнижи удео капринске (C10:0) и лауринске
38 киселине (C12:0) износи 0,67% (Ресен и Дебар), док је C10:0 са највишим уделом од
39 1,06% утврђен у региону Кратово, а C12:0 је најзаступљенија са 1,22% у региону Велес.
40 Удео пентадеканске киселине (C15:0) креће се од 0,35-0,36% (Дебар и Демир Хисар) до
41 0,59-0,60% (Велес, Прилеп). У региону Кичева садржај хептадеканске киселине (C17:0)
42 износи 1,44%, што је највише од осталих региона, а најмање у регионима Прилеп,
43 Крушево и Винаца (1,0-1,1%). Арахидонска киселина (C20:0) је најмање заступљена у
44 регионима Велес, Дебар и Винаца (0,03%), затим Кичево (0,05%), а највећи садржај је
45 утврђен у региону Ресен 0,11%. У осталим регионима Прилеп, Кратово, Крушево,
46 Битола и Демир Хисар није утврђена. Значајно већи укупан садржај засићених масних
47 киселина утврђен је у узорцима са подручја Кратово и Велес (50,5 и 50,7%) у поређењу
48 са осталим подручјима (47,9 до 49,9%).

49 Од незасићених масних киселина у масном ткиву најзаступљенија је олеинска киселина
50 (C18:1n7c) од 33,9% (Кратово) до 37,5% (Прилеп и Крушево). Линолна (C18:2n6c) и
51 транс елаидична киселина (C18:1n9t) су заступљене у приближним количинама и
52 износе од 3,37 (Крушево) до 4,73% (Дебар), односно од 3,38 (Ресен) до 4,91%
53 (Кратово). Највише палмитолеинске киселине (C16:1) има у региону Крушево (2,98%), а
54 најмање на подручју Прилепа (1,38%). Остале масне киселине су заступљене у малим
55 процентима, и то C15:1 од 0,13 (Крушево) до 0,34 % (Велес), C14:1 од 0,19 % (Дебар)
56 до 0,46 % (Винаца), а C17:1 од 0,44 (Прилеп) до 0,73% (Дебар). Од масних киселина
57 које су значајне са нутритивног аспекта, омега-3 масне киселине нису утврђене у масном
58 ткиву, док у садржају CLA и омега-6 масних киселина постоје значајне разлике између
59 испитивних подручја. У погледу статистички значајних разлика у садржају CLA издвајају
60 се три групе региона, и то са највећим садржајем Ресен и Битола (0,76 – 0,83%), са

1 нешто мањим садржајем Велес, Демир Хисар, Дебар и Кичево (0,58-0,65%) и најмањим
2 садржајем Кратово, Винаца, Прилеп и Крушево (0,52-0,54%). Садржај γ -линоленске
3 омега-6 киселине (C18:3n6) највиши је у региону Кратово (1,86%), најмањи у региону
4 Дебар (1,0%), док је у регионима Велес, Крушево, Винаца и Демир Хисар садржај био
5 приближан (1,09-1,14%). Најнижи укупан садржај незасићених масних киселина имају
6 региони Велес (49,2%) и Кратово (49,4%), док је исти садржај забележен у региону
7 Битола (50,8%), Дебар и Ресен (50,9%), а највећи у региону Крушево 52,1%.
8 Резултати добијени израчунавањем садржаја група масних киселина показују да је
9 садржај мононезасићених масних киселина веома варирао међу регионима, при чему
10 не најмања вредност забележена код узорака са локалитета Велес, Кратово и Винаца
11 (43,3-43,9%), а највећа на подручју Крушева (47,0%). Насупрот томе, садржај
12 полинезасићених масних киселина је био најмањи на подручју Крушева (5,02%), а
13 највећи на подручјима Винаца, Битола и Ресен (6,37-6,82%). Најмањи и са нутритивног
14 аспекта најповољнији садржај омега-6 масних киселина утврђен је на подручјима
15 Крушево и Демир Хисар (4,48, односно 4,84%), а најнеповољнији на подручју Ресен
16 (6,06 %), док је код осталих региона међу којима разлика није била статистички значајна
17 износио од 5,12 (Прилеп) до 5,84 % (Винаца). На основу садржаја транс масних киселина
18 издвајају се по значајности разлика три групе, са најмањим садржајем Ресен и Дебар
19 (3,38, одн. 3,76%), са највећим садржајем Битола и Кратово (4,89, одн. 4,91%), а код
20 осталих је садржај транс масних киселина од 4,24 % (Винаца) до 4,67 % (Демир Хисар).
21 Највећи и најповољнији однос UFA/SFA утврђен је у регионима Дебар, Ресен, Кичево и
22 Прилеп (1,04-1,08), а најмањи и најнеповољнији на подручју Велес и Кратово (0,97-
23 0,98). При томе, највећи однос MUFA/SFA имају Кичево (0,95) и Крушево (0,98), а
24 најмањи Велес (0,86) и Кратово (0,86). У погледу односа PUFA/SFA, према статистички
25 значајним разликама са најнеповољнијом вредности се издвајају Крушево и Демир
26 Хисар (0,10 и 0,11), док је код осталих локалитета ова вредност износила од 0,12
27 (Велес, Прилеп, Кратово) до 0,14 (Ресен и Битола).

28 У трећем потпоглављу су приказани резултати испитивања могућности разликовања
29 географског порекла на основу маснокиселинског састава. Анализом *Wilks*-ова Ламбде
30 и *Chi-kvadrat* дистрибуције за маснокиселински састав мишићног ткива доказана је
31 хомосцедастичност анализираних варијабли што је био предуслов за провођење
32 каноничке дискриминационе анализе. Анализирајући резултате каноничке
33 дискриминационе анализе за испитиване предикторе, а на основу распореда групних
34 варијабли и резултата *Wilks*-ове ламбде установљено је да постоји сигнификантно
35 ($p < 0,01$) линеарно разлижење између свих подручја изузев Кичева и Демир Хисара.
36 Наиме, на основу маснокиселинског састава у мишићном ткиву једино се за ова два
37 подручја не може са статистичком сигурношћу тврдити припадност јагњади, односно
38 јагњад са ових терена се не могу разликовати на основу маснокиселинског састава у
39 мишићном ткиву. Слично томе, анализирајући резултате каноничке дискриминационе
40 анализе за испитиване предикторе код узорака масног ткива, а на основу распореда
41 групних варијабли и резултата *Wilks*-ове ламбде установљено је такође да постоји
42 сигнификантно ($p < 0,01$) линеарно разлижење између свих подручја изузев, овог пута,
43 Велеса и Демир Хисара, за које се не могу се са статистичком сигурношћу утврдити
44 локална припадност јагњади, односно јагњад са ових терена се не могу разликовати на
45 основу маснокиселинског састава масног ткива.

46
47 У поглављу “Дискусија“ кандидат критички разматра добијене резултате и пореди их
48 са резултатима других аутора.

49 50 VI ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА (навести закључке који су приказани у докторској 51 дисертацији):

52 На основу резултата испитивања изведени су следећи закључци:

- 53 1. Садржај масних киселина у мишићном и масном ткиву јагњади из наших
54 испитивања креће се у границама карактеристичним за ову врсту меса. При
55 томе, постоји статистички значајна разлика у средњим вредностима садржаја
56 појединачних масних киселина, затим у укупном садржају засићених,
57 незасићених и полинезасићених масних киселина, као и односима ових група
58 масних киселина, у узорцима меса које потиче са различитих испитиваних
59 подручја.

- 1
2 2. Већи садржај нутритивно значајне коњуговане линолне киселине (CLA) утврђен
3 је у масном у односу на мишићно ткиво испитиване јагњади. Садржај CLA
4 највећи је у масном ткиву са подручја Ресен и Битола (0,76 – 0,83%), нешто
5 мањи са подручја Велес, Демир Хисар, Дебар и Кичево (0,58-0,65%) и најмањи
6 са подручја Кратово, Винаца, Прилеп и Крушево (0,52-0,54%), а између
7 наведених група подручја постојала је статистички значајна разлика У
8 мишићном ткиву највећи садржај CLA утврђен је код јагњади са подручја
9 Кратово (0,87%), приближно исти и нешто нижи из региона Кичево, Крушево,
10 Винаца и Демир Хисар (0,48 до 0,53%), а најмањи (0,22 до 0,30%) са подручја
11 Велес, Дебар, Прилеп, Битола и Ресен.
12
13 3. Нутритивно значајан однос омега-6 и омега-3 масних киселина мањи од 5
14 утврђен је у мишићном ткиву јагњади са подручја Винаца, Кичево и Демир
15 Хисар (4,39-4,54), нешто већи са подручја Велес, Прилеп, Крушево и Ресен
16 (5,79-6,69), а најнеповољнији са локалитета Дебар, Кратово и Битола (7,30-
17 7,72). У масном ткиву није утврђено присуство омега-3 масних киселина.
18
19 4. Најмањи садржај нутритивно неповољних транс масних киселина утврђен је у
20 мишићном ткиву јагњади са подручја Дебар, Битола, Велес и Ресен (0,13-
21 0,18%), а највећи са подручја Демир Хисар, Кичево, Крушево и Кратово (0,28-
22 0,32%). Масно ткиво садржи вишеструко више транс масних киселина од
23 мишићног, а по значајности разлика између подручја издвајају се три групе: са
24 најмањим садржајем Ресен и Дебар (3,38, одн. 3,76%), са највећим садржајем
25 Битола и Кратово (4,89, одн. 4,91%), а код осталих подручја износи од 4,24 %
26 (Винаца) до 4,67 % (Демир Хисар).
27
28 5. Каноничком дискриминационом анализом масно киселинског састава мишићног
29 и масног ткива је утврђено да постоји сигнификантно ($p < 0,01$) линеарно
30 разлижење између свих испитиваних подручја, изузев Кичева и Демир Хисара
31 (мишићно ткиво), односно Велеса и Демир Хисара (масно ткиво). Ови резултати
32 потврђују да масно киселински састав меса јагњади гајених на испашаи може да
33 послужи као користан индикатор за разликовање географског порекла меса.
34

35 VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

36 (навести да ли су добијени резултати у складу са постављеним циљем и
37 задацима истраживања, као и да ли закључци произилазе из добијених
38 резултата):

39 Добијени резултати су приказани табеларно и графички и на основу тога правилно и
40 критички тумачени. Текст је написан концизно, јасним и разумљивим стилем. Комисија
41 сматра да су добијени резултати испитивања у складу са постављеним циљем и
42 задацима истраживања и да закључци ове докторске дисертације произилазе из
43 добијених резултата.
44

45 VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

48 Дисертација је у свему написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.
49

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

52 Докторска дисертација Нине Димовске, ДВМ садржи све битне елементе који се
53 захтевају за завршену докторску дисертацију
54

55 3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

56 Оригиналан допринос науци, ове докторске дисертације су резултати који показују да
57 маснокиселински састав меса јагњади гајене на пашњацима може да послужи као
58 податак о географском подручју на ком је јагњад узгајана. Поред тога, значајан је и
59 допринос познавању маснокиселинског састава мишићног и масног ткива као
60 показатеља нутритивне вредности меса јагњади на испитиваним подручјима.

1 IX ПРЕДЛОГ:
2

3 На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

4 - да се докторска дисертација прихвати а кандидату одобри одбрана
5
6
7

8
9 ДАТУМ

10 11.05.2017.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

11
12
13 Др Драган Василев, ванредни професор,
14 Факултет ветеринарске медицине
15 Универзитета у Београду
16

17
18 Др Милорад Мириловић, ванредни професор,
19 Факултет ветеринарске медицине
20 Универзитета у Београду
21

22
23 Др Мирјана Димитријевић, ванредни професор,
24 Факултет ветеринарске медицине
25 Универзитета у Београду
26

27
28 Др Неђељко Карабасил, ванредни професор,
29 Факултет ветеринарске медицине
30 Универзитета у Београду
31

32
33 Др Зехра Хајрулаи-Муслиу, редовни професор,
34 Факултет ветеринарске медицине
35 Универзитет „Св. Ћирило и Методије“ у Скопљу, Р.Македонија
36
37