

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ВЕТЕРИНАРСКЕ МЕДИЦИНЕ

Нина Димовска

ИСПИТИВАЊЕ МАСНО КИСЕЛИНСКОГ САСТАВА
ЈАГЊЕЋЕГ МЕСА СА АСПЕКТА ХРАНЉИВЕ ВРЕДНОСТИ И
РАЗЛИКОВАЊА ГЕОГРАФСКОГ ПОРЕКЛА

Докторска дисертација

Београд, 2017.

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF VETERINARY MEDICINE

Nina Dimovska

**INVESTIGATION OF FATTY ACID COMPOSITION OF LAMB
MEAT FROM NUTRITIVE AND GEOGRAPHICAL ORIGIN
DIFFERENTIATION POINT OF VIEW**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2017.

Ментор:

Др Драган Василев, ванредни професор
Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине

Чланови комисије:

Др Драган Василев, ванредни професор
Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине

Др Милорад Мириловић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине

Др Мирјана Димитријевић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине

Др Неђељко Карабасил, ванредни професор
Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине

Др Зехра Хаирулаи Муслиу, ванредни професор
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“у Скопљу, Факултет ветеринарске медицине,
Р. Македонија

Датум одбране:

Велику захвалност за помоћ приликом израде ове дисертације дугујем:

Мом драгом ментору професору др. Драгану Василеву, који ми је пружио безграничну и несебичну подршку и помоћ у току израде ове дисертације.

Захваљујем се професору др Милораду Мириловићу са Катедре за Економику и статистику и његовом сараднику Браниславу Вејновићу, асистенту, који су ми помогли око обимне статистичке анализе резултата.

Желела бих да се захвалим и професорима др Неђељку Карабасилу и др Мирјани Димитријевић на саветима и помоћи током израде ове докторске дисертације.

Захваљујем се и Факултету Ветеринарске Медицине у Скопљу, где је обављена лабораторијска анализа узорака, а посебно захваљујем професорки др Зехри Хајрулаи - Муслиу и професору др Владимиру Петкову.

Одајем захвалност и покојној професорки др Босиљки Ђуричић која ми је била од почетка учитељ и саветник.

Захваљујем се мојим драгим колегиницама-инспекторкама, Валентини, Јасмини, Сузани и Белкизе, које су ми помогли у току узорковања.

Срећна сам и од срца захвална мојим дивним родитељима и сестри који су доживели круну мог успеха.

Хтела би да се захвалим и нашој драгој Гоци која нам је сваки пут пружала топао дом за време боравка у Београду.

Захваљујем се мојој деци - мојим наследницима Лини и Илији који су били моја емоционална и „техничка,, подршка у обради докторске дисертацији.

Ипак, све ово не би никако успело без мог највећег друга, колеге и животног сапутника, мог супруга Владимира који ми је пружио превише љубави и снаге да успем са њим до циља.

ЛИСТА СКРАЋЕНИЦА

АОАС	Association of Official Agricultural Chemists, енгл.
SFA	Засићене масне киселине (saturated fatty acids, енгл.)
UFA	Незасићене масне киселине (unsaturated fatty acids, енгл.)
MUFA	Мононезасићене масне киселине (monounsaturated fatty acids, енгл.)
PUFA	Полинезасићене масне киселине (polyunsaturated fatty acids, енгл.)
n-3	Омега-3 масне киселине
n-6	Омега-6 масне киселине
CLA	Коњугована линолна киселина (conjugated linoleic acid, енгл.)
FAME	Метил естри масних киселина (fatty acid methyl esters, енгл.)

ИСПИТИВАЊЕ МАСНО КИСЕЛИНСКОГ САСТАВА ЈАГЊЕЋЕГ МЕСА СА АСПЕКТА ХРАНЉИВЕ ВРЕДНОСТИ И РАЗЛИКОВАЊА ГЕОГРАФСКОГ ПОРЕКЛА

РЕЗИМЕ

У раду је испитивана хранљива вредност јагњећег меса у погледу маснокиселинског састава, односа засићених и незасићених масних киселина, односа омега-6/омега-3 масних киселина, садржаја транс масних киселина и садржаја коњуговане линолне киселине и могућност да се утврди да ли постоје разлике у наведеним параметрима у зависности од региона са кога јагњад потиче. Узети су узорци мишићног ткива дијафрагме и масног ткива бубрега код јагњади мелеза аутохтоних оваца *овчеполске* расе и *виртемберг* расе, мушког пола, старости три месеца, гајених на пролећној паши, са 10 различитих региона Битола, Велес, Кичево, Кратово, Крушево, Прилеп, Дебар, Ресен, Винаца и Демир Хисар. Маснокиселински састав је испитан на 12 узорка мишићног и масног ткива са сваког од наведених подручја, стандардном методом АОАС Officialmethod 996.06 , FAT (Total, Saturated and Unsaturated) in Foods заснована на хидролитичкој екстракцији и гасној хроматографији.

Резултати испитивања су показали да се садржај масних киселина у мишићном и масном ткиву јагњади из наших испитивања креће у границама карактеристичним за ову врсту меса. При томе, постоји статистичка значајност у садржају појединачних масних киселина, затим у укупном садржају засићених, незасићених и полинезасићених масних киселина, као и односима ових група масних киселина, у узорцима меса које потиче са различитих испитиваних подручја. Већи садржај нутритивно значајне коњуговане линолне киселине (CLA) утврђен је у масном у односу на мишићно ткиво испитиване јагњади. Садржај CLA највећи је у масном ткиву са подручја Ресен и Битола (0,76 – 0,83%), нешто мањи са подручја Велес, Демир Хисар, Дебар и Кичево (0,58-0,65%) и најмањи са подручја Кратово, Винаца, Прилеп и Крушево (0,52-0,54%). У мишићном ткиву највећи садржај CLA утврђен је код јагњади са подручја Кратово (0,87%),

приближно исти и нешто нижи из региона Кичево, Крушево, Веница и Демир Хисар (0,48 до 0,53%), а најмањи (0,22 до 0,30%) са подручја Велес, Дебар, Прилеп, Битола и Ресен. Нутритивно значајан однос омега-6 и омега-3 масних киселина мањи од 5 утврђен је у мишићном ткиву јагњаци са подручја Веница, Кичево и Демир Хисар (4,39-4,54), нешто већи са подручја Велес, Прилеп, Крушево и Ресен (5,79-6,69), а најнеповољнији са локалитета Дебар, Кратово и Битола (7,30- 7,72). У масном ткиву није утврђено присуство омега-3 масних киселина. Најмањи садржај нутритивно неповољних транс масних киселина утврђен је у мишићном ткиву јагњаци са подручја Дебар, Битола, Велес и Ресен (0,13-0,18%), а највећи са подручја Демир Хисар, Кичево, Крушево и Кратово (0,28-0,32%). Масно ткиво садржи вишеструко више транс масних киселина од мишићног, а по значајности разлика између подручја издвајају се три групе: са најмањим садржајем Ресен и Дебар (3,38, одн. 3,76%), са највећим садржајем Битола и Кратово (4,89, одн. 4,91%), а код осталих подручја износи од 4,24 % (Веница) до 4,67 % (Демир Хисар). Каноничком дискриминационом анализом масно киселинског састава мишићног и масног ткива је утврђено да постоји сигнификантно ($p < 0,01$) линеарно разилажење између свих испитиваних подручја, изузев Кичева и Демир Хисара (мишићно ткиво), односно Велеса и Демир Хисара (масно ткиво). Ови резултати потврђују да масно киселински састав меса јагњаци гајених на испашаи може да послужи као користан индикатор за разликовање географског порекла меса.

Кључне речи: маснокиселински састав, месо јагњаци, хранљива вредност, географско порекло

Ужа научна област: Хигијена и технологија намирница анималног порекла

УДК број: 619:636.3:637.043

**INVESTIGATION OF FATTY ACID COMPOSITION OF LAMB MEAT
FROM NUTRITIVE AND GEOGRAPHICAL ORIGIN DIFFERENTIATION
POINT OF VIEW**

SUMMARY

In this work, the nutritional value of lamb meat in terms of fatty acid composition, the saturated and unsaturated fatty acids ratio, the omega-6 / omega-3 fatty acids ratio, the content of trans fatty acid and content of conjugated linoleic acid, as well as the possibility to determine whether there were differences in these parameters depending on the region from which lambs originate. Specimens were taken from the muscle tissue of the diaphragm and the adipose tissue of the kidney in lambs which were crossbreds of indigenous sheep *Ovcepole* and *Württemberg* race, male, age of three months, reared on spring pasture, in 10 different regions Bitola, Veles, Kičevo, Kratovo, Kruševo, Prilep, Debar, Resen, Demir Hisar and Vinica. A composition of fatty acid pattern has been tested on 12 samples of muscle and adipose tissue from each of the mentioned regions, by means of the standard method AOAC Official method 996.06, FAT (Total, Saturated and Unsaturated) in Foods based on the hydrolytic extraction and gas chromatography.

The results showed that the content of fatty acids in muscle and adipose tissue of lambs from our tests vary in the range typical for the type of meat. In addition, there is a statistical significance in the content of the individual fatty acids among the examined area, than the total content of saturated, unsaturated and polyunsaturated fatty acids, as well as the relations of the groups of these fatty acids. The highest content of nutritionally important conjugated linoleic acid (CLA) is higher in the adipose tissue than in the muscular tissue in the tested lambs. The highest content of CLA was determined in the muscle tissue from the area of the flock Kratovo (0,87%), and slightly lower or approximately the same in the regions of Kičevo, Kruševo, Vinica and Demir Hisar (0,48 to 0,53%), the lowest (0,22 to 0,30%) in the areas of Veles, Debar, Prilep, Bitola and Resen. The CLA in the fat tissue is the highest in the areas of Resen and Bitola (0,76 - 0,83%), with slightly lower levels in the areas of Veles, Demir Hisar,

Debar and Kicevo (0,58 to 0,65%) and the lowest areas Kratovo, Vinica, Prilep, Kruševo (0,52 to 0,54%). Nutritionally significant ratio of omega-6 and omega-3 fatty acids of less than 5 is determined in the muscle tissue of the lambs in Vinica, Kičevo and Demir Hisar (4,39 to 4,54), with slightly higher at the areas Veles, Prilep, Kruševo and Resen (5,79 to 6,69), and worst at sites in Debar, Bitola and Kratovo (7,30- 7,72). In the adipose tissue the presence of omega-3 fatty acids was not found. The minimum content of nutritionally harmful trans fatty acids is determined in the muscle tissue from the areas of Debar, Bitola, Veles and Resen (from 0,13 to 0,18%) and the highest in the areas Demir Hisar, Kičevo, Kruševo and Kratovo (0,28- 0,32%). Adipose tissue contains multiple times more trans fatty acids than the muscle tissue, and by the significance of differences between the areas there are three groups: those with the lowest content in Resen and Debar (3,38, resp. 3,76%), the highest in Bitola and Kratovo (4, 89, resp. 4,91%), while in other areas ranges from 4,24% (Vinica) to 4,67% (Demir Hisar). With canonical discriminant analysis of the fatty acid composition of muscle and fat tissue is determined that there is a significant ($p < 0.01$) linear divergence between all areas except Kičevo and Demir Hisar (muscle tissue), or Veles and Demir Hisar (adipose tissue). These results confirm that the fatty acid composition of meat lambs reared on pasture could serve as a useful indication to differentiate from what geographic area the meat originates.

Key words: fatty acid composition, lamb meat, nutritive value, geographical origin

Field of academic expertise: Hygiene and technology of food of animal origin

UDK number: 619:636.3:637.043

САДРЖАЈ

1.	УВОД.....	1
2.	ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ.....	2
2.1.	Производња јагњећег меса у Републици Македонији и у свету.....	2
2.1.2.	Расни састав оваца у Македонији.....	6
2.1.3.	Категорије оваца и квалитет меса.....	8
2.2.	Хранљива вредност меса оваца.....	11
2.2.1.	Маснокиселински састав меса јагњади.....	13
2.2.2.	Специфичности метаболизма масти код преживара.....	19
2.2.3.	Утицај исхране на маснокиселински састав меса јагњади.....	22
2.2.4.	Коњугована линолна киселина.....	27
2.3.	Доказ географског порекла меса.....	32
3.	ЦИЉ И ЗАДАЦИ РАДА.....	36
4.	МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ.....	37
5.	РЕЗУЛТАТИ	41
5.1.	Садржај и односи масних киселина у мишићном ткиву.....	41
5.2.	Садржај и односи масних киселина у масном ткиву.....	45
5.3.	Разликовање географског порекла на основу маснокиселинског састава....	49
5.3.1.	КДА маснокиселинског састава мишићног ткива.....	50
5.3.2.	КДА маснокиселинског састава масног ткива.....	53
6.	ДИСКУСИЈА.....	56
6.1.	Нутритивно значајни показатељи маснокиселинског састава јагњећег меса	56
6.1.1.	Садржај коњуговане линолне киселине.....	56
6.1.2.	Однос полинезасићених и засићених масних киселина.....	58
6.1.3.	Однос омега-6 и омега-3 масних киселина.....	60
6.1.4.	Садржај транс масних киселина.....	62
6.2.	Маснокиселински састав као показатељ географског порекла меса.....	63
7.	ЗАКЉУЧЦИ.....	65
8.	СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ.....	67
9.	ПРИЛОЗИ.....	75

1. УВОД

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

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1. Производња јагњећег меса у Републици Македонији и у свету

Овчарство је традиционална грана сточарске производње у Републици Македонији, посебно у брдскопланинским крајевима. Овце се у Македонији и суседним просторима на Балкану узгајају вековима, а генетско богатство темељи се на постојању домаћих аутохтоних раса као и оплемењивању расама из увоза. Овчарство у Македонији има не само велику привредну важност, већ и дубоке демографске, социолошке, културолошке, етнолошке и традиционалне корене. Број оваца у држави као и њихова важност подложна је утицају разних фактора и током историје они су подлегли променама и изразито су варијабилни. Не тако давно неколико милионски број оваца у Македонији сада је смањен и у највећем делу на нивоу екстензивне производње, што захтева и адекватну социоекономску интервенцију земље. Наиме, просечан потрошач у Македонији годишње конзумира 39,6 kg меса, што представља ниску стопу у поређењу са развијеним земљама (Сједињене Америчке Државе, Европска Унија), чак и са суседним земљама на Балкану (Грчка, Србија) (Аждерски и сар., 2011).

Статистички подаци Државног Завода за статистику у Македонији (ДСЗ, 2000-2009) указује да је у 2009. години у односу на 2008. годину број оваца опао за 14,3 %, а производња овчијег меса је опала за 19,9 %. Исто тако, у току 2012. у поређењу са претходном годином, број оваца се смањио за 3,4% на индивидуалним газдинствима, док је у интензивном узгоју њихов број смањен за 27,8 %. Број оваца у Македонији и региону Балкана мењао се и смањивао услед неповољних економских услова привреде (пропадање социјалистичких предузећа), миграције становништва, лоше демографске структуре, социоекономских промена на селу, неорганизованог приступа развоју овчарства, болести (бруцелоза) и тд., што је све допринело општем лошем статусу овчарства. У циљу унапређења руралног развоја, па самим тим и овчарства, Република Македонија као земља Кандидат за чланство у Европској Унији издваја средства на основу Закона о ратификацији Споразума између Владе Републике Македоније и Комисије Европске Уније о правилима за сарадњу у

односу на финансијску помоћ ЕУ према Р. Македонији и спровођење помоћи према компоненти В (ИПАРД) из инструмента о предприступној помоћи (Сл.весник РМ 165/2008) и на основу Програма коришћења средстава предприступне помоћи у руралном развоју Европске Уније (ИПАРД) о периоду од 2007-2013. При томе, Cifuni и сар., (2000) наводе да је политика Европске Уније управо усмерена ка деинтензификацији узгоја животиња у циљу промовисања одрживог развоја код иначе маргинализованих Медитеранских области, што води ка повратку интересовања за аутохроне популације оваца које су добро прилагођене своме окружењу.

Потрошња меса у Европској Унији (ЕУ) је далеко од тога да задовољи потребе становништва. Са око 98 милиона грла у 2011. години (85% оваца и 14% коза) и са укупном годишњом производњом око 985 000 тона меса, ЕУ има веће потребе за овим врстама меса и увози их из Аустралије и Новог Зеланда. Главни произвођаћи, чланице, су Велика Британија (Шкотска) и Шпанија. Ове две државе заједно производе 46% јагњећег меса у ЕУ. Грчка, Француска, Румунија, Ирска, Немачка и Италија учествују са још 44%, а осталих 10% припада осталим чланицама (G. Brester, 2012).

На светском нивоу, Кина је највећи произвођач овчијег и јагњећег меса са прометом од 4,4 милијарде фунти, прате је ЕУ са 1,9 милијарди фунти, Аустралија са 1,4 и Нови Зеланд са 1 милијарди фунти. Иако светска производња расте, потражња је за овим врстама меса је порасла више од понуде и што је резултирало рекордним растом цена у протеклих неколико година (G. Brester, 2012). Потрошња јагњећег, овчјег и козјег меса по глави становника у свету повећана је са 1,77 kg. у 1965. години, на 1,87 у 2007. години. При томе, Азија и Мексико региструју повећање потрошње по глави становника, пре свега услед повећања личних доходака, урбанизације и пораста броја становништва, док Јужна Америка, САД, Океанија и Европа бележе пад потрошње по глави становника за 50 % у односу на 1965. годину. Најмања потрошња јагњећег и овчијег меса по глави становника у 2011. години је у САД (0,39 кг.), а највећа у Аустралији и Новом Зеланду са 11,25-11,7 kg. по становнику годишње. У Африци потрошња је по глави становника 2,5 kg. Јагњетина и овчетина представљају

водећи извор протеина у регионе Северне Африке, Блиског Истока, Индије и неке регионе Европе.

Република Македонија развој овчарства базира на извозу овчијег и јагњећег меса, пре свега у земље Европске Уније. Начин обраде трупова јагњади који се извозе има своје специфичности повезане са Европским регулативима и појединачним захтевима земље увоза. На италијанско тржиште се извози труп без главе, са јетром, плућима и срцем, а просечна тежина јагњади мора да износи од 8 до 12 кг. Грчко тржиште захтева труп са главом, јетром, плућима и срцем, а тежина јагњади мора бити већа од 9 кг. Бивше југословенске Републике (Србија, Хрватска, Црна Гора и Босна) увозе јагње са главом, јетром, плућима и срцем, при чему тежина може бити различита (Јошевска и сар., 2014).

Развој овчарске производње може имати велики потенцијал кроз такозвани Концепт ХНВ - фарме високе природне вредности (HNV - *High Natural Value Farming Systems*, енгл.) који се развија у последњих 20-25 година. ХНВ фарме први пут помиње Baldock и сар. (1993), углавном као ниско-интензивни фармски систем који укључује сложени међусобни однос са природном средином, при чему расе животиња и врсте биљака одговарају локалном земљишту, природној вегетацији и клими. Циљ овог концепта је да се очува биолошка разноврстност одређених подручја, управо кроз одржавање таквих традиционалних пољопривредних система (Kneelyside и сар., 2014). При томе се испаша обавља на пашњацима са полу-природном, карактеристичном вегетацијом и немају јасне границе (Стефанова и сар., 2012). Пашњаци обухватају око 55% територије Македоније, а препознаје се пет типова пашњака као потенцијалних ХНВ система, који се одликују специфичним ботаничким саставом:

1. Комбинација екстензивне испаше, полуприродних пашњака и полукстензивних фарми у околини села, са сопственом производњом хране, на малим обрадивим парцелама. Обухватају планинске регионе Македоније, Мариово код Битоља и Прилепа, Делчево, Македонски Брод, Богданци, планина Осогово и регион Штип. Карактеристике је разноликост заједница трава (*Chrysopogon gryllus*, *Andropogon ischaemum*, *Haynaldia villosa*, *Trifolium*, *Chrysopogon gryllus*, *Andropogon ischaemum*, *Haynaldia villosa*, *Trifolium arvense*),

ароматичне и лековите биљке (*Hypericum perforatum*, *Mentha longifolia*, *Achillea millefolium*, *A. compacta*, *Tanacetum vulgare*), дивље шљиве и разно шумско воће.

Гаје се аутохтоне расе оваца (Праменка).

2. Полуприродне ливаде и пашњаци које користе веће индивидуалне фарме где се са посејаних појаса користе легуминозе које се косе неколико пута годишње. То су регион Овче Поље, регија Штип, Станковце, Старо Нагоричане где се природни пашњаци косе 5-7 пута, док се у региону Дебар косе 3-5 пута. Аутохтона раса је Овчеполска овца. На пашњацима су заступљене травно-легуминозне мешавине *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*.
3. Зимски пашњаци су полуекстензивни системи овчарске производње који користе природне ливаде и пашу на границама шумских појаса планинских региона или равница. У тим регионима пашњаци се могу користити у току целе године и у зимском периоду. То су региони уз долине река, регије Штип, Лакавица, Овче Поле, Свети Николе и падине Конечке планине, где обилује богатство травнатих заједница (*Koeleria macrantha*, *Stipa pennata*, *Arrhenaterum elatius*, *Festuca* spp., *Poa pratensis*, *Agropyron repens*, *Trifolium echinatum*).
4. Летњи високопланински пашњаци које карактеришу екстензивно или полуекстензивно сточарство, где овце пасу на високим планинским пашњацима, а трава се коси за зимску исхрану сеном. Равничарске ливаде и пашњаци користе се у пролеће и рано лето, а потом се стока пење на планинске пашњаке где се испаша наставља. Високопланински пашњаци су региони Шар Планине, Бистра, Маврово, регион Река, Македонски Брод, Кораб, Стогово, Јакупица. Летња испаша обилује травнатим заједницама (*Nardus stricta*, *Poa violacea*, *Bromus riparius*, *Anthoxantum odoratum*) ароматичним и лековитим биљкама (*Origanum vulgare*, *Mentha pullegium*, *Hypericum olympicum*, *Salvia officinalis*, *Sideritis raeseri*, *S. scardica*, *Thymus* spp.) и дивљим воћем.
5. Пашњаци око екстензивних или семиинтензивних воћњака, карактеристични су за подручја око језера, као што су Охрид, Ресен, Преспа и Крушево, а од биљних врста су заступљене *Lolium perenne*, *Poa bulbosa*, *T.resupinatum*, *Trigonella balansae*, *T.medium*.
6. Мозаични систем је комбинација обрадљивог земљишта издвојен природним границама (камени зидови, жбуње) и природне ливаде и пашњаци.

Налазе се у централној Македонији (Лаковица), као и брдским деловима југоистока Македоније (Кратово, Крива Паланка, Ранковце, Неготино, Кавадарци), високо планинска села у Источној Македонији (Осоговске Планине), као и неким селима западне Македоније (Ростуше, Битуше). Пашњаке чине заједнице детелине и трава (*Trifolium pratense*, *T.resupinatum*, *T.alpestre*, *Festuca pratensis*, *Farundinacea*, *Poa pratensis*) (Стефанова и сар., 2012).

2.1.1. Расни састав оваца у Македонији

У Македонији се гаји неколико раса оваца: од домаћих, овчеполска раса, праменка, оплемењена праменка, шарпланински сој, а од увежених иностраних раса виртемберг, источно-фризијска и аваси овца, као и мелези домаћих и увозних раса.

Овчеполска раса данас обухвата око 2/3 укупног броја оваца у Македонији. Добила је име према региону Овче Поље, локализованом у источном делу Македоније који је у прошлости био насељаван различитим цивилизацијама (Илири, словенска племена и Турци у време Отоманске Империје), које су утицале на развој ове расе оваца. Карактерише се типично обојеном главом, која је црна или браон, а пигментација ногу је црна, са белим тачкама или су потпуно беле. Глава је тесна и издужена. Ноге су добро развијене и јаке. Тежина овнова је око 45 kg. (35-48 kg) док су овце тежине око 36 кг. (25-48 kg). Висина гребена је код овнова 64,5 док је код оваца 61 cm. Овчеполска раса је аутохтона раса оваца која има скромне производне особине, отпорна је са добрим фертилитетом и малом могућности близности код јагњења, (5-6%). Користи се за добијање вуне, млека и меса. Њихови производи, као јагњеће месо и овчији сир су традиционални производи који се налазе на Македонском и иностраном тржишту као што су Србија, Грчка, Италија, Словенија, Хрватска (Džabirski и Rogu, 2016).

Праменка је аутохтона, примитивна раса. Руно јој је отворено и састоји се од дугачких шиљатих праменова где преовладавају груба влакна. Веома је отпорна на тешке услове живота, и има скромне комбиноване производне особине (месо, млеко, вуна). Некада је била раширена у читавој Европи (Енглеска, Француска, Немачка, Мађарска, Румунија). Названа је различитим именом у појединим

деловима Европе (Zackel, Tzurcana, Valachian), а на нашим просторим праменка. Маса животиње је мала (25-45 kg), а рандман клања је низак (40-50%). Јагњад праменке са три месеца старости тј. при залучењу су масе у просеку 15 до 18 kg (Белић и сар., 1960).

Оплемењена праменка је аутохтона праменка укрштена са високо продуктивним страним расама оваца како би се изменила генетичка основа и тиме створила продуктивнија популација тзв. оплемењена праменка. Маса тела оваца износи просечно 56 kg, што је више за 16 kg у односу на пиротску праменку у Србији гајену у истим условима. Маса тела јагњади са три месеца је 25,4 kg (Белић и сар., 1960).

Шарпланински сој оваца се доста гаји у Македонији где чини 30 % укупног броја оваца. Доста се гаји и на Косову, на подручју Шар Планине. Спада у краткорепе овце, а по величини се може сврстати у мале. Висина је гребена око 58 cm. Телесна маса овнова је 45-50 kg., а оваца 32-35 kg. Рандман меса одраслих грла је 45 %. Овај сој је једини сој домаће праменке који има белу боју вуне без примеса. Од 100 оваца добија се 100 до 105 јагњади.

Виртемберг раса је немачки домаћи Мерино (Deutsches Merinolandschaf-Merino Landrace), назива се још Мерино-Ландрас и спада у најцењеније расе настале утицајем Мерино. У Немачкој је заступљена 40% од укупне популације оваца, а у Виртембергу, Бадену и Баварској са око 90 % од броја оваца које се гаје у овим покрајинама. Одликују се снажном конституцијом, чврстим и добром грађом тела. Користи се за производњу меса и вуне. Маса тела оваца је 60-75 kg. Јагњад у тову са 90 дана достижу масу од 30 kg. Рандман меса јагњади је 55%, а месо је одличног квалитета. У Македонији се користи за оплемењивање домаћих сојева праменке и стварање продуктивнијих популација у брдско-планинским пределима. У Србији је Виртемберг раса коришћена за укрштање при стварању пиротске оплемењене овце (Митић, 1964). Иако има одличну моћ аклиматизације, у неадекватним условима се постижу слабији резултати производње него у Немачкој (Живковић и сар., 1969).

Источно фризијска раса је најтипичнији представник млечних оваца. Настала је на подручју границе Холандије и Немачке у низији на нивоу мора заштићеној насипима. То је влажно подручје са богатом и бујном вегетацијом која је погодна за напасање оваца. Тело је крупно, са грубом главом и јако испупченим профилем. Просечна висина оваца је 75-80 cm. масе од 65-95 kg., а код овнова 80-85 cm и 90-120 kg. Плодност је висока. На 100 оваца добија се 180 до 220 јагњади, млечност је са дневном производњом од 2,5 до 3 л. млека. Високу производњу млека дају богати пашњаци као и по вољи доступна концентрирана храна којом се овце додатно прихрањују. Увоз ове расе је извршен у Бившим Југословенским републикама у пар наврата, међутим број није био велики да би утицао на промену расног састава, а и напори да се ова раса аклиматизује били су неуспешни (Гутић и сар., 2006).

Аваси је стара раса оваца Блиског истока која изворно припада групи оваца са комбинованим производним особинама. Одгаја се у Израелу, Сирији, Либану, Ирану, Ираку, Турској и Саудиској Арабији. Услови настајања су повезани специфичним пустињским и полупустињским условима. Животиње су снажне конституције, изразите отпорности и прилагодљивости. Прилично су отпорни на болести и високе температуре, а добро користе пашњаке. Израел је средином двадесетог века почео селекцијски рад у циљу формирања млечне Аваси овце, која данас има високу млечност по лактацији од 500 литара. Раса има препознатљив реп који је особито широк у корену, а глава, уши и доњи делови ногу прекривени су кратком смеђом до црном длаком. У току 2013. године по први пут у Македонији увезене су овце расе Аваси из Шпаније. Увезено је укупно 280 оваца, а планирани увоз требао би се наставити до 1000 грла. То су овце са високим генетски потенцијалом, а имају 17 пута већу млечност од осталих млечних раса.

2.1.2. Категорије оваца и квалитет меса

У Македонији је месо основни производ оваца, а на тржишту је најтраженија јагњад која је намењена за печење на жару, тако да узгој јагњади за производњу

меса завршава постизањем масе животиња од 25 до 30 kg. На супрот томе, у земљама Европске Уније јагњеће месо се сече и класира на поједине делове као што су јагњећи бифтек или рамстек, котлети и сл. У Македонији према Програму мера за сузбијање и искорењивање бруцелозе код оваца и коза, јагњад старија од три месеца се обавезно вакцинише, изузев јагњаци која се планирају за клање која се групно обележавају и транспортују до кланице (Сл.весник на РМ бр. 46 од 2010). У зависности од старости закланих грла, месо оваца ставља се у промет разврставана као јагњад сисанчад, товљена старија јагњад, шиљежад, овце и овнови.

Млада јагњад сисанчад представља категорију у коју се сврставају јединке оба пола, узраста око 2 месеца. Месо је посебно цењено јер је укусно, светлоцрвене боје, нежне структуре, без мраморираности, са белим поткожним и унутрашњим масним наслагама. Месо се одликује врло пријатним укусом и мирисом. Јагњад унутар ове категорије се сврстава у следеће групе телесне масе: лака јагњад-месе тела од 12-15 kg, средње тешка чија је маса тела од 15 kg и тешка јагњад чија је маса тела преко 20 kg. Месо јагњаци сисанчади које се ставља у промет мора да испуњава следеће услове: да мишићно ткиво има светлоружичасту боју, да је нежне структуре, а да су изглед и текстура карактеристични за месо јагњаци сисанчади, да су бубрези и површина трупа бар делимично покривени масним ткивом (Савић, 2005).

Товљена старија јагњад- представљају јединке оба пола, узраста између 3 и 9 месеци. У односу на јагњад сисанчад јединке ове категорије су крупније и имају развијенију мускулатуру, а самим тим је њихова производња исплативија. Месо је сочно и укусно, прожето је лојем тако да је његова енергетска вредност већа. Мирис меса је мало израженији него у јагњаци сисанчади. Јагњеће месо које се ставља у промет мора да испуњава следеће услове: да је месо ружичасте боје, да је нежне структуре, а да су изглед и текстура карактеристични за врсту меса, да масно ткиво нема жуту боју, да су бубрези и површина трупа бар делимично прекривени масним ткивом. Маса трупова (са бубрезима и лојем бубрега, без коже, главе, доњих делова ногу и јестивих унутрашњих органа) мора износити од 8 до 25 kg (Живковић и сар., 1981; Живковић, 1986; Савић, 2005).

Шилежад- чине категорију у коју се сврставају углавном мушке кастриране јединке узраста 9-18 месеци. У поређењу са месом јагњади, месо шилежади је мање нежно, има јаче испољен мирис као и укус специфичан за овчије месо. Трупови су меснатији, а месо се карактерише мањим процентом воде у односу на претходне две категорије.

Овце- овце су веома значајна категорија у производњи меса. Ту спадају све женске јединке од 18 месеци до 8 година старости. Најбољи квалитет меса имају млађе овце и то оне које су товљене после првог јагњења. Месо старијих оваца има тамнију боју, мишићна влакна су дебља тако да се теже кува и вари. Има специфичан укус и мирис.

Овнови- Ту спадају мушке јединке, различитог узраста, од 18 месеци до 6 година. У погледу квалитета месо овнова је слично месу оваца, осим по карактеристичном овнујском мирису због кога се највише користи за прераду и производе од меса.

Са аспекта квалитета меса, **овчетина** се дефинише као месо оваца (мужјака и женки) старијих од 9 месеци. Маса трупа (са бубрезима и бубрежним лојем, без главе, коже, доњих делова ногу и унутрашњих органа) мора износити најмање 15 kg. Овчје месо које се ставља у промет мора да испуњава следеће услове: да је мишићно ткиво тамно-црвене боје, да су изглед структура и текстура карактеристични за овчије месо, да су бубрези и површина трупа бар делимично прекривени масним ткивом (Савић С., 2005).

Јагњад намењена за клање морају да буду здрава, без клиничких симптома или физичких повреда. Након доласка у кланични депо јагњад морају бити одморена најмање 6 сати пре клања, а како би се испунили захтеви за добробит животиња, јагњад се морају омамити пре искрварења електричном струјом или механички уређајем са пенетрирајућим клином. Искрварење се обавља пресецањем крвних судова врата, а скидање коже се мора обавити без удувавања ваздуха, што би у супротном довело до додатне контаминације трупова микроорганизмима из ваздуха, као и оштећења коже и смањења њеног квалитета. Након клања, трупови

се не расецају и остају у вези са главом, јетром, плућима и срцем (Јошевска и сар., 2014; Вуковић, 2014).

2.2. Хранљива вредност меса оваца

Хранљива вредност меса уопштено зависи од основних састојака као што су садржај протеина, масти, угљених хидрата, минералних материја и витамина. Хемиски састав меса условљава раса, пол, старост, степен оплемењености, начин исхране т.ј. степен ухрањености, физичка активност поједине регије т.ј. групе мишића и слично. Међутим, поред основних хемиских састојака, месо садржи и непротеинске азотне материје (нуклеотиди, пептиди, креатин, креатин фосфат, уреа, инозин монофосфат, никотинамид-аденин динуклеотид) и неазотне супстанце (витамини, међупродукти гликолизе, органске киселине) (Савић 2005).

Резултати анализа основног хемијског састава јагњећег меса врло су хетерогени (Впићес, 2011). Крто месо бута садржи само 29% суве материје и од тога 9% масног ткива, док у бутовима утовљених животиња има 40% суве материје, с тим што од тога отпада 22% на масно ткиво (табела 1.). Разлике су још веће ако се упоређује предњи део трупа мршавих и угојених оваца. Протеини су процентуално нешто више заступљени у трупу мршавих, него средње угојених и утовљених оваца исте расе и старости. Енергетска вредност меса угојених оваца је готово за 1,5 пута већа него код мршавих оваца (Litovčenko i Esaulova, 1972).

Табела 1. Хемијски састав мишићног ткива оваца у зависности од степена ухрањености и регије трупа (Litovčenko и Esaulova, 1972).

ДЕО ТРУПА	Степен ухрањености	САСТОЈЦИ (%)			
		ВОДА	ПРОТЕИНИ	ЛОЈ	ПЕПЕО
БУТ	Мршав	71,00	18,40	9,00	1,00
	Средње	64,00	18,00	18,00	0,90
	Мастан	60,00	16,70	22,00	0,80
ПЛЕЋКА	Мршав	67,00	16,70	15,00	0,90
	Средње	58,00	15,60	25,00	0,80
	Мастан	51,00	13,60	34,00	0,70

Присутни минерали у јагњећем месу, као што су гвожђе у хем облику, селен и цинк у биолошко доступним облицима, покривају потребе у исхрани деце,

трудница и адолесцената. Такође старији људи и жене у менопаузи имају користи од конзумирања посног меса оваца, чиме би се смањило ризик од дегенеративних и метаболитичких болести. Ово месо садржи више коњуговане линолне киселине (CLA), полинезасићених масних киселина, линоленске киселине и α -линолеинске киселине (ALA), као и добар однос n-6/n-3 масних киселина. Е витамин и каротин су присутни у месу јагњаци храњених на испашама и то у релативно високим количинама. При томе, систем испаше јагњаци има пресудан утицај на акумулацију здравствено важних састојака у месу јагњаци (Cabrerá, 2014).

Витамин Е испољава заштитне ефекте на незасићене масне киселине у ткивима домаћих и лабораторијских животиња (Вагја и сар., 1996; Yilmaz, и сар.,1997). Присутство овог витамина у ћелијским мембранама мишића смањује оксидацију липида, побољшава карактеристике меса као што су боја, укус, текстура и нутритивна вредност, а исто тако продужава рок трајања меса (Morrissey, и сар., 1994).

Значајна је корелација између старосне доби у време клања јагњаци, начина исхране и органолептичких својстава меса, на шта указује једна студија спроведена на Алтамурано јагњаци. Ова раса је аутохтона Италијанска раса оваца, која потиче из Јужне Италије (регион Апулија). Значајне разлике су уочене у хемиском саставу меса јагњаци, у зависности од старосне доби за време клања, тако да месо јагњаци заклане са 75 дана старости показује већи садржај масти од меса јагњаци заклане у 40 дана старости. Месо млађе јагњаци показује бољи профил масних киселина, у смислу мањег садржаја засићених масних киселина, повећаног садржаја незасићених масних киселина и нижег односа n-6/n-3 PUFA и мањег атерогеног индекса. Сензорна анализа показала је да је месо јагњаци старе 40 дана било нежније и лако за жвакање, али мање сочно и масно него месо јагњаци заклане са 75 дана старости. Значајни однос установљен је између појединих масних киселина и укуса меса, мириса и текстуре, тако да аутори наглашавају важност познавања везе између профила масних киселина и сензорних особина у производњи јагњачег меса (Della Malva и сар., 2016).

За хранљиву вредност меса преживара, па самим тим и меса јагњаци, посебан значај има маснокиселински састав, као и садржај коњуговане линолне киселине,

тако да ће у наредним подпоглављима бити дискутоване специфичности маснокиселинског састава меса јагњаци, специфичности метаболизма масти код преживара, утицај исхране на маснокиселински састав, као и садржај и значај коњуговане линолне киселине.

2.2.1. Маснокиселински састав меса јагњаци

Поред безбедности, као једног од основних услова који храна мора да испуњава, данас се све већи значај придаје утицају састојака хране на здравље конзумента. Са аспекта маснокиселинског састава, унос незасићених масних киселина смањује ризик од кардиоваскуларних обољења, појаве тумора, дијабетеса и сличних болести људи. Из овог угла, месо као намирница је често означено као извор „штетних“, засићених масних киселина. У Великој Британији је недавно спроведено истраживање (National Diet and Nutrition Survey), које указује да 25% укупне енергије у исхрани људи потиче од меса, производа од меса, млека и производа од млека. Ове намирнице заједно чине извор скоро половине засићених масних киселина које се унесу храном. Међутим, важно је напоменути да месо и производи од меса чине и значајан извор незасићених масних киселина (Woods и Fearon, 2009). Један од важних параметара квалитета меса представља маснокиселински састав, који с једне стране доприноси сензорним својствима меса, а са друге стране може имати значајан утицај на здравље конзумента. Тога су свесни и потрошачи, који траже не само укусно месо, него и месо које позитивно делује на њихово здравље, пре свега у погледу садржаја масти и маснокиселинског састава (Kralik и сар., 2001).

Масне киселине су по хемијском саставу састављене од ланца угљеника са терминалном метил (-CH₃) групом на једном и карбоксилном (-COOH) групом на другом крају ланца (Karolyi, 2007a), а класификују се према дужини ланца, затим према присуству и броју двоструких веза (засићене, мононезасићене и полинезасићене киселине), према положају прве двоструке везе у ланцу (омега-9, омега-6, омега-3) као и просторном облику двоструких веза (цис и транс изомери). На основу могућности да ли могу да се синтетишу у људском организму, могу се поделити на есенцијалне (омега-6 и омега-3) и неесенцијалне масне киселине (Whetsell и сар., 2003., Karolyi, 2007a).

Табела 2. Масне киселине према структури, називу и типу (Barbir и сар., 2014).

Структура	Назив	Тип
C4:0	бутерна киселина	засићена
C6:0	капронска киселина	засићена
C8:0	каприлна киселина	засићена
C10:0	капринска киселина	засићена
C11:0	унидеканска киселина	засићена
C12:0	лауринска киселина	засићена
C13:0	тридеканска киселина	засићена
C14:0	миристинска киселина	засићена
C15:0	пентадеканска киселина	засићена
C16:0	палмитинска киселина	засићена
C17:0	хептадеканска киселина	засићена
C18:0	стеаринска киселина	засићена
C20:0	арахидска киселина	засићена
C21:0	хенеикозаноична киселина	засићена
C22:0	бехенска киселина	засићена
C23:0	трикозаноична киселина	засићена
C24:0	лигноцеринска киселина	засићена
C14:1	миристолеинска киселина	мононезасићена (омега-5)
C15:1	цис-10-пентадеканска киселина	мононезасићена
C16:1	палмитолеинска киселина	мононезасићена (омега-7)
C17:1	цис-10-хептадеканска киселина	мононезасићена
C18:1n9t	елаидична киселина	мононезасићена (омега-9)
C18:1n9c	олеинска киселина	мононезасићена (омега-9)
C20:1	цис-11-еикозенска киселина	мононезасићена
C22:1n9	еручна киселина	мононезасићена (омега-9)
C24:1	нервонична киселина	мононезасићена
C18:2n6t	линолна киселина	полинезасићена (омега-6)
C18:2n6c	линолна киселина	полинезасићена (омега-6)
C18:3n6	γ-линоленска киселина	полинезасићена (омега-6)
C20:2n6	еикозадиенска киселина	полинезасићена (омега-6)
C20:3n6	еикозатриенска киселина	полинезасићена (омега-6)
C20:4n6	арахидонска киселина	полинезасићена (омега-6)
C22:2	докосадиеноична киселина	Полинезасићена (омега-6)
C18:3n3	α-линоленска киселина	Полинезасићена (омега-3)
C20:3n3	еикозатриенска киселина	Полинезасићена (омега-3)
C20:5n3	еикозапентаенска(ЕПА) киселина	Полинезасићена (омега-3)
C22:6n3	докозахексаенска(ДХА) киселина	Полинезасићена (омега-3)

У табели 2 је приказана подела масних киселина према присуству и броју двогубих веза (засићене, мононезасићене, полинезасићене), положају прве двогубе везе у угљениковом ланцу (омега-9, омега-6, омега-3) као и просторном облику двогубих веза (цис и транс изомери) (Barbir и сар., 2014)

Код полинезасићених масних киселина n -број, односно омега број (ω) у номинклатури представља положај прве двоструке везе у ланцу, полазећи од $-CH_3$ групе. На пример, линолна киселина (C18:2n-6) је представник омега-6, а α -линолеинска киселина (C18:3n-3) омега-3 полинезасићених масних киселина. У људском се организму, метаболизам полинезасићених масних киселина (десатурација и елонгација), одвија после деветог C-атома од метилног краја (Karolyi, 2007a). Човек не може да синтетише ове масне киселине због недостатка потребних ензима, тако да мора да их уноси у организам путем хране (есенцијалне масне киселине) (Vogut и сар., 1996).

Просторни облик двојне везе масних киселина најчешће је у „цис“ облику где су атоми водоника смештени на истој страни молекула, док је ређе да су везе у „транс“ облику када су атоми водоника смештени супротно од смера молекула масне киселине. Многи аутори наводе да „транс“ масне киселине неповољно утичу на здравље људи, слично као и засићене масне киселине (Krvavica и сар., 2013). Месо преживара природно садржи малу количину „транс“ масних киселина као последица биохидрогенизације под утицајем микрофлоре бурага, али оне могу настати и индустријском прерадом уља у току поступка хидрогенизације, као и приликом загревања незасићених масних киселина (Whetsell и сар., 2003.).

Са нутритивног аспекта, препоручени однос омега-6/омега-3 полинезасићених масних киселина траба да износи 5:1 и мање (HMSO, 1994.). Према подацима из литературе, у исхрани просечног потрошача овај однос износи 10:1 до 30:1, што је знатно неповољније од препорученог односа. Нутриционисти препоручују повећан унос омега-3 масних киселина, посебно еикозапентаенске, докозахексаенске и α -линолеинске киселине како би овај однос био што повољнији, при чему унос незасићених масних киселина смањује ризик од разних

кардиоваскуларних обољења, појаве тумора, дијабетеса и сличних болести људи (Lunn и Theobald, 2006).

У саставу меса, липиди се налазе у мишићном ткиву (интрамускуларно масно ткиво) и у припадајућем масном ткиву, при чему се у масном ткиву налазе триглицериди, а у мишићном, уз триглицериде у мембранама мишићних влакана, и фосфолипиди (Karolyi, 2007,b).

Масти у месу чини око 40% засићених, 40% мононезасићених и око 2-25% полинезасићених масних киселина. Олеинска киселина (C18:1cis9) је најзаступљенија масна киселина чинећи више од 30% укупног садржаја масних киселина, а у мањој мери су заступљене палмитинска (C16:0) и стеаринска (C18:0) киселина (Krvavica и сар., 2013). Месо јагњади садржи 46,3% засићених, 39,7% мононезасићених и 13,4% полинезасићених масних киселина (Vnuћeћ, 2011). Месо преживара, због биохидрогенизације масти, има нижи и неповољнији однос полинезасићених и засићених масних киселина него месо непреживара. Међутим, насупрот томе, однос омега-6/омега-3 масних киселина у месу преживара нижи је и повољнији за људско здравље него у месу непреживара (Kaић и сар., 2013.). На пример, карактеристично висок проценат полинезасићених масних киселина у месу свиња, а према томе и нутритивно повољан однос полинезасићених и засићених масних киселина (здравствено репоручене границе су $\geq 0,4$), произлази из високог садржаја линолне киселине (C18:2n6), тако да је у свињском месу однос омега-6/омега-3 значајно већи и неповољнији од нутритивно препоручених вредности. За месо преживара карактеристичан је и већи садржаја транс масних киселина (нпр. C18:1n9t-елаинска транс масна киселина у говедини чини 2-5% укупних масних киселина), масних киселина са непарним бројем угљеникових атома (C15:0 и C17:0 - настају у бурагу где је у синтези масних киселина уместо ацетата укључена пропионска киселина), масних киселина са разгранатим ланцима (резултат укључивања метилмалонил - CoA из метаболизма пропионата уместо малонил - CoA у процес елонгације масних киселина у јетри) и масних киселина с коњугованим двоструким везама (коњуговане масне киселине). Овакав састав масних киселина је резултат деловања ензима који потичу од микроорганизама бурага преживара,

који разграђују биљне структуре и масне киселине оброка при чему настају бројни продукти од којих се неки апсорбују у танком цреву и уграђују у масно ткиво (Kaіс и сар., 2013.).

Enser и сар. (1998) су испитивали маснокиселински састав у различитим мишићима јагњади храњене травом, при чему су утврдили да је највише заступљена C18:1 n-9 масна киселина (30,1-31,0% од укупних масних киселина), а затим C16:0 (19,4-20,0%) и C18:0 (17,5-18,6%). Од омега-6 полинезасићених масних киселина најзаступљеније су C18:2 n-6 (3,43-3,24%), C20:4 n-6 (1,09-1,15%), а од омега-3 масних киселина C18:3 n-3 (1,92-2,29%), C20:5 n-3 (0,93-1,05%), C22:5 n-3 (0,84-0,94%) и C22:6 n-3 (0,20-0,33%). Највећи однос полинезасићених масних киселина и засићених масних киселина утврђен је у *M. triceps brachii* (0,14), а однос n-6/n-3 масних киселина код *M. longissimus dorsi* 1,12. Неповољнији односи су утврђени у *M. gluteobiceps* (0,13 и 1,00 респективно).

Према наводима Woods и Fearon, (2009) мишићно ткиво јагњади садржи више незасићених и мање засићених масних киселина него у масном ткиву. Масно ткиво садржи 0,6% C12:0, 5,9% C14:0, 21,8% C16:0 и 19,9% C18:0. Насупрот томе, мишићно ткиво садржи 0,5% C12:0, 5,2% C14:0, 21,7% C16:0 и 17,6% C18:0. Од незасићених масних киселина, мишићно ткиво садржи 32,3% C18:1c n-9, 1,8% C18:2 n-6, 1,2% C18:3 n-3, 0,5% C20:4 n-6 и 0,3% C20:5 n-3. Масно ткиво садржи 28,8% C18:1cn-9, 1,2% C18:2 n-6, 1,1% C18:3 n-3, и свега 0,1% C20:4 n-6 док присуство C20:5 n-3 није утврђено.

Укупан садржај засићених масних киселина у масном ткиву јагњади зависе од места са којег је узето масно ткиво, затим телесне масе, исхране, старости и пола животиње. Јагњећи и овчији лој имају нешто више засићених масних киселина (53,20%) од незасићених (46,80%). Масти мушких мелеза имају много више засићених (59,10%) од незасићених масних киселина (40,90%), док је код женске јагњади садржај засићених масних киселина нешто мањи (48,18%) од незасићених (51,82%) (El Shahat и сар., 1988).

Лој јагњади са територије Босне и Херцеговине (Selma Ćorbo, 2007) садржи 48,18-53,54% засићених и 46,46-51,82% незасићених масних киселина. Од засићених масних киселина најзаступљеније су C16:0 (22,04-24,48%) и C18:0 (19,92-21,29), а затим C14:0 (5,52-7,07%) и C12:0 (0,43-0,63%). Од мононезасићених масних киселина најзаступљенија је C18:1 (37,11-42,16%), а од полинезасићених C18:2 (2,10-3,41%) и C18:3 (0,44-1,12%). Исти аутори закључују да овце расе праменка имају мање укупних засићених масних киселина у односу на мелезе, док овнови расе праменка садрже више засићених масних киселина од мелеза. Више укупних засићених масних киселина присутно је код мушких него код женских грла код обе расе. Међутим, статистичка обрада резултата је показала да на ове разлике не утиче ни старост животиња, ни раса, ни пол већ неки други фактори. Старост животиње утиче једино на садржај стеаринске киселине (већи је код оваца него код јагњади) и миристинске киселине (мањи је код оваца него код јагњади).

Годишња потрошња меса преживара тренутно опада, због релативно високог садржаја засићених масних киселина (MAGRAMA, 2016), због чега се многи аутори баве испитивањем маснокиселинског састава и могућностима побољшања у смислу повољнијих односа засићених и незасићених масних киселина. При томе Alberto и сар., (2014) наводе да интрамускуларно и бубрежно масно ткиво јаради и јагњади сисанчади показује одговарајући и повољнији индекс липида у поређењу са млечним овцама и козама.

Сапро и сар., (2016) су испитивали маснокиселински састав јагњади мушког пола расе *Ternasco de Aragon* из Шпаније у зависности од масе и регије трупа. Резултати показују да се маснокиселински састав разликује у односу на регије трупа, и да регија ребара, груди и слабина садржи више засићених масних киселина (49,1 до 49,9%) него регије рамена, врата и ногу (47,8 до 48,6%). Највећи садржај PUFA утврђен је у мускулатури ногу (7,95%), затим рамена (7,14%), ребара (7,0%), а најмање у мускулатури груди (6,21%). Међутим, најмањи однос омега-6/омега-3 масних киселина утврђен је у мускулатури груди, док је код осталих регија износио од 10,2 (врат) до 10,8 (слабине). Садржај

коњуговане линолне киселине (CLA) био је најмањи у регији рамена и слабина (0,49%) , а највећи у мускулатури груди (0,61%).

Раса утиче на количину интрамускуларних масти и на количину протеина, тако да на пример јагњад *Noire de Thibar* афричке расе има више протеина и мање масти од јагњади *Qeye Fine de l'Oues* и *Barbarine* расе које имају масније месо и мањи садржај протеина. Систем исхране (концентрат или испаша) није утицао битније на особине меса попут рН вредности, а месо свих раса јагњади је имало исту сочност, нежност и укус. Међутим, месо са пашњака има већи проценат PUFA од јагњади храњене концентратом, што је повољније са нутритивног аспекта (Најји и сар., 2016).

Калеска и сар., 2016 спровели су истраживање код 120 јагњади подељене у две групе од по 60, која су била одгајивана на конвенционалан начин и из органског узгоја. Јагњад су заклана са 75 дана старости и просечне кланичне тежине од 7 до 12 kg. Испитивањем хемијског састава меса утврђено је да разлике између група у истом узгоју настају због карактеристике расе, док код јагњади различитог узгоја, органско месо има већи садржај протеина и минералних материја, али нижи садржај масти у односу на конвенционално храњену јагњад. Што се тиче масно киселинског састава, органско одгајивање дало је најповољније односе. Мањи садржај засићених масних киселина (SFA - saturated fatty acids, енгл.), већи садржај незасићених масних киселина (MUFA – monounsaturated fatty acids, енгл.) и полинезасићених масних киселина (PUFA – polyunsaturated fatty acids, енгл.). Ови резултати указују на квалитет органске производње којој треба дати већу афирмацију јер овакав начин узгоја даје месо бољих нутритивних и сензорних особина, истовремено водећи рачуна о добробити животиња и одрживом развоју и заштити животне средине.

2.2.2. Специфичности метаболизма масти код преживара

Метаболизам масти преживара знатно се разликује у односу на непреживаре, због специфичности варења у преджелуцима. Тако на пример, Chilliard (1993) наводи да унос дијететских масти путем хране код крава у лактацији не утичу на телесну

тежину или кондицију животиња и да смањује *de novo* синтезу масних киселина у масном ткиву, за разлику од товних свиња и експерименталних пацова, као моногастричних животиња. Наиме, Wattiaux и Grummer (1999) наводе да код преживара, након што су унешене путем хране, масти у бурагу подлежу обимној хидролизи и биохидрогенизацији под утицајем присутне микрофлоре. Најпре долази до хидролизе триглицерида тако што се кидају везе између глицерола и масних киселина. Глицерол подлеже ферментацији до испарљивих једињења, један део слободних масних киселина користе микроорганизми бурага за синтезу фосфолипида који су им неопходни за изградњу ћелијских мембрана, а већи део незасићених масних киселина подлеже биохидрогенизацији. Укупно гледајући, масти које напуштају бураг налазе се у облику фосфолипида микроорганизмама који чине 10-15%, док осталих 85 до 90% отпада на засићене слободне масне киселине (Wattiaux и Grummer, 1999; Bauman и сар., 2006).

У току процеса биохидрогенизације највећи део линолне киселине се преводи у стеаринску киселину која постаје најдоминантнија масна киселина у цревном садржају при уласку у дуоденум. Поред тога, у току процеса биохидрогенизације, настају и *транс* изомери масних киселина, као што су *транс* C18:1 изомери, а међу којима је најважнија коњугована линолна киселина која садржи комбинацију *цис* и *транс* геометријског положаја водоникових атома (нпр. C18:1 *cis*-9,*trans*11 CLA) (Bauman и сар., 2006). У танком цреву фосфолипиди микроорганизмама и слободне масне киселине бивају ослобођени помоћу ензима у присуству жучи, тако да формирају мицелије које бивају апсорбоване од стране ентероцита где се поново везују за глицерол градећи триглицериде. Триглицериди, слободне масне киселине и холестерол бивају обавијени протеинима градећи хиломикроне односно липопротеине веома мале густине (Very low density lipoproteins – VLDL, енгл.) који даље путем лимфе доспевају у крвоток и даље дистрибуирају до ткива (Wattiaux и Grummer, 1999).

Brzozowska и сар. (2016) указују да поред тога што се код преживара у танком цреву апсорбују углавном засићене и дуголанчане масне киселине, они имају и специфичне метаболичке механизме којима модификују састав масних киселина у самим ткивима и органима. Као резултат тога у ткивима долази до

ендогеног стварања специфичних изомера масних киселина, при чему под утицајем ензима стеароил-СоА десатуразе настаје коњугована линолна киселина (CLA) која иначе није присутна у храни преживара. Такође постоји разлика у маснокиселинском саставу мишићног и масног ткива где је у мишићном ткиву забележен већи садржај линолне киселине (C18:2, n-6) и α -линолеинске киселине (C18:3, n-3), при чему се ове масне киселине под утицајем ензима делта-5 и делта-6 десатуразе и елонгазе у мишићном ткиву даље преводе у дуголанчане масне киселине као што су арахидоинска (C20:4n-6), еикосапентаенска (C20:5n-3) и докосахексаенска (C22:6n-3).

Wood, и сар., (2008) наводе да за разлику од преживара, линолна киселина (C18:2n6) унешена путем хране код свиња пасира желудац непромењена и као таква бива апсорбована у танком цреву и путем крвотока долази до депоа у ткивима. Код преживара, тек око 10% линолне киселине унете храном доспева до ткива, док је осталих 90% процесом биохидрогенизације преведено у мононезасићене и засићене масне киселине. При томе, и код оваца и говеда садржај линолне киселине је већи у мишићном него у масном ткиву. Исто тако и α -линолеинска киселина (C18:3n3) унета храном подлеже биохидрогенизацији чак до 100%. Међутим, упркос томе, мишићно ткиво садржи значајне количине дуголанчаних полинезасићених масних киселина, које настају у самим ткивима под утицајем ензима $\Delta 5$ и $\Delta 6$ десатураза и елонгаза. При томе, код преживара настају арахидонска (C20:4n6) и еикосапентаенска киселина (EPA, C20:5n3), због чега мускулатура преживара садржи више омега-3 масних киселина него мускулатура свиња у коју се директно уграђује линолна киселина (C18:2n6) уз ендогену синтезу C20:4n6, због чега месо свиња има већи и неповољнији однос омега-6 и омега-3 масних киселина. Али када је у питању однос укупног садржаја полинезасићених и засићених масних киселина (PUFA/SFA) он је ипак повољнији код свиња, јер месо преживара садржи укупно више засићених масних киселина као последица биохидрогенизације у бурагу.

Поред тога, Demirel и сар. (2004) наводе да се код преживара већи удео C18:2n6 и C18:3n3 налази у мишићном него у масном ткиву, и то у саставу фосфолипида који граде ћелијске мембране, док је код свиња обрнута ситуација, односно да се ове две масне киселине налазе у већој мери у масном ткиву. Иначе, као доминантна масна киселина у масном ткиву независно од врсте (свиње, овце, говеда) налази се олеинска киселина (C18:1cis9) која настаје из стеаринске киселине (C18:0) под утицајем стеароил Со-А десатуразе. С друге стране, C18:2n6 се налази у већој мери у саставу фосфолипида него у неутралним липидима.

Као што је наведено, у току процеса биохидрогенизације масних киселина у бурагу преживара долази до стварања и *транс* геометријских облика масних киселина, код којих се водоникови атоми налазе на супротним странама, за разлику од *цис* облика, код којих се атоми водоника налазе на истој страни у односу на угљеникове атоме. Најважнија *транс* масна киселина преживара је транс вакценска киселина која настаје биохидрогенизацијом C18:2n6 киселине, која је у ствари прекурсор за ендегену синтезу коњуговане линолне киселине (CLA, C18:2cis-9, trans-11) у масном ткиву, под утицајем ензима стеароил Со-А десатуразе, истог ензима одговорног за ендегену синтезу олеинске киселине из стеаринске киселине. При томе, садржај транс вакценске киселине и CLA је већи у неутралним мастима него у фосфолипидима, односно већи садржај у масном ткиву него у мишићном ткиву. Иако се CLA ствара и у самом бурагу, ендегена синтеза ове масне киселине из транс вакценске киселине у ткивима представља најважнији извор CLA у мишићном и масном ткиву (Scollan и сар., 2006).

2.2.3 Утицај исхране на маснокиселински састав меса јагњаци

На маснокиселински састав меса преживара утиче начин исхране, при чему се највеће разлике могу запазити између животиња храњених на паши у поређењу са животињама храњеним концентрованом храном. Исхрана на паши, због високог садржаја α -линолеинске киселине и витамина Е у трави, доводи до значајног повећања садржаја n-3 незасићених масних киселина у месу преживара

на испашаи. Модернизација сточарске производње у циљу повећања производње меса, базирала се на интензивном тову житарицама, што је довело до повећања садржаја омега-6 полинезасићених масних киселина, уз истовремено смањење садржаја омега-3 полинезасићених масних киселина у месу, односно до неповољнијег омега-6/омега-3 односа (Enser и сар, 1998; Marger и сар. 1984).

Уједно, смањење квалитета пашњака и претварање пашњака у оранице (SIS, 2002), довело је до неопходности дохрањивања стоке, посебно пре верских празника, тако да је у земљама са традиционалном исхраном јагњаци повећана исхрана стоке концентратима. Покушаји да се исхраном животиња риблим уљем које је богато омега-3 масним киселинама, пренесу ове масне киселине на месо животиња, углавном нису дали добре резултате због подложности оксидацији и неповољног утицаја на укус меса (Demirel и сар., 2004; Doreau и Chilliard, 1997; Ponnapala и сар., 2001; Vatansever и сар., 2000).

Профил масних киселина у храни животињског порекла могуће је мењати променом исхране и различитих технолошких поступака током одгајивања животиња. Последњих година у промету се могу наћи бројни „омега-3 производи“ животињског порекла, са различитим саставом и типом омега-3 масних киселина, односно произвођачи настоје да смање удео линолне (омега-6), а повећају удео α -линолеинске (омега-3) киселине. Међутим, овакве намирнице морају да буду правилно декларисане, при чему је важно да се испита њихов маснокиселински састав.

Студија спроведена код јагњаци словеначке аутохтоне Језерско–Солчавске расе (Cividini и сар., 2014) показала је да паша представља предност у односу на исхрану сеном и зрнастом храном, при чему се побољшава састав масних киселина у интрамукуларној масноћи, посебно олеинске, палмитинске, стеаринске и линолеинске киселине. Јагњад са паше садржи значајно мање интрамукуларне масти (2,25%) од јагњаци гајене у затвореном систему (3,45%). Исто тако јагњад са паше садрже значајно више $n-3$ полинезасићених масних киселина (7,21 према 5,60 %) као и више $n-6$ полинезасићених масних киселина (15,06 према 9,34%), него јагњад храњена стандардном исхраном. У погледу сензорских својстава, месо јагњаци са паше је укусније и ароматичније, у

поређењу са шталски одгајиваном јагњаци. Аутори закључују да месо јагњаци, нарочито са планинских пашњака, са комбинацијом одбијања око 120 дана старости јагњаци, садржи већу концентрацију n-3 полинезасићених масних киселина, што је нарочито повољно са аспекта здравља потрошача.

Резултати испитивања Demirel и сар. (2006.) показали су да је садржај стеаринске масне киселине (C18:0) *m.longissimus thoracis-a* био виши код јагњаци храњене концентрованом крмом. Садржај n-3 полинезасићених масних киселина (PUFA) био је виши у месоу јагњаци храњених оброком који се темељио на сену. Код ових јагњаци уочен је релативно висок садржај линоленске киселине (C18:1-n-9) *m.longissimus thoracis-a* који је резултат високог садржаја исте масне киселине у сену. Vas и Morand-Fehr (2000), извештавају да исхрана концентратима, без волуминозних крмива даје месо које има највиши релативни удео олеинске масне киселине (C18:1n-9).

Исхрана јагњаци утиче на релативни удео полинезасићених масних киселина фосфолипида *m.longissimus lymborum-a* и *m. semimembranosus-a*, тако да је виши садржај линолеинске, а мањи линоленске масне киселине у фосфолипидима ових мишића утврђен код јагњаци храњене на паши. Релативни садржај ЕПА и ДХА био је значајно виши ($p < 0,01$) у односу на јагњаци храњену концентrirаним оброцима. Због тога се n-6/n-3 однос код јагњаци храњене на испашу смањио за 50 % код узорцима *m.longissimus lymborum* и 59% у *m. semimembranosus*. Већи удео C18:3 у оба мишића јагњаци на испашу, показује да упркос учинку биохидрогенизације од стране микроорганизама бурага, део линолеинске киселине потиче из трава које су избегле сатурацију (Ророва, 2007).

Kliem и сар. (2006.) споровели су истраживање утицаја доба кошења на проценат α -линоленске киселине у укупним липидима код биљних врста као што су црвена и бела детелина, столисник и маслачак. Аутори су закључили да је садржај α -линоленске киселине код биљака био виши у септембру, него у јуну те су претпоставили да је тај резултат одраз различитих односа између листова и стабала истраживаних биљних врста.

Ray и сар., (1975) су испитивали утицај различите количине кукуруза и луцерке (0 до 100%, с повећањем од 5%) у исхрани јагњади на маснокиселински састав. Аутори закључују да је повећање количине кукуруза у оброку довело до вишег садржаја палмитинске (C16:0) и линолне (C18:2n-6) киселине, док се садржај стеаринске (C18:0) киселине смањило. Такође се повећавао проценат олеинске (C18:1) киселине, а линоленске киселине (C18:3n-3) смањивао са повећањем количине кукуруза у оброку. Jaworska и сар., (2016) наводе да исхрана уљаном репицом доводи до повећање садржаја коњуговане линолне киселине (C9t11 CLA) и n-3 полинезасићених масних киселине (PUFA) у мишићном ткиву јагњади.

Испитивање маснокиселинског састава мяса оваца расе Скуде, која потиче из Балтичких провинција и погодна су за пашњаке са оскудним земљиштем на североистоку Немачке (Fischer и Behling, 2005), показује да се исхраном на пашњацима у већој мери акумулирају n-3 масне киселине и CLA у мишићима и поткожном масном ткиву него код исте врсте оваца храњених концентратом. При томе су се конформација трупа и квалитет мяса незнатно разликовали код оба начина исхране. Линолеинска киселина (C18:3n-3) из трава на пашњацима депоновала се у интрамускуларном и репном масном ткиву, а концентрација транс вакценске киселине (C18:1 транс-11) и CLA (цис-9, транс-11) у масном ткиву мяса је такође била већа код јагњади са пашњака. Исто тако, однос n-6/n-3 масних киселина је значајно нижи у месу и масном ткиву јагњади са пашњака (Nuernberg, и сар., 2008).

Demiral и сар. (2006) су испитивали утицај исхране на маснокиселински састав турске расе јагњади *Kivircik* (месната раса) и *Sakiz* (мешовита месно-млечна раса). Јагњад су храњена храном која садржи комерцијални концентрат и сено у односу 75:25 или 25:75. Резултати су показали да повећање удела сена у оброку даје јагњад мање телесне масе, али је маснокиселински састав био знатно бољи јер је садржај n-3 полинезасићених масних киселина био већи, а садржај n-6 масних киселина био мањи у односу на јагњад храњену концентратом. Из тог разлога, јагњад храњена концентратом има већи n-6/n-3 однос у истом мишићу (7,11) у поређењу са јагњади храњеном сеном (1,28). Запажена је и разлика у

маснокиселинском саставу и између раса, тако да месо *Kivircik* јагњади имају већу концентрацију C18:2 n-6 и њених метаболита (C20:4 n-6 и C18:3 n-3).

Ricardo и сар. (2015) су испитивали особине трупа и маснокиселински састав јагњади из Бразила гајених на традиционалан начин на пашњацима, и интензивним товом концентрованом храном. Аутори закључују да интензивни тов даје трупове са бољом конформацијом, маснокиселинским саставом и бојом, као и бољи укус и текстуру меса, али да традиционално гајена јагњад садржи већи удео полинезасићених масних киселина и мањи однос омега-6 и омега-3 масних киселина.

Поред тога што су утврђене значајне разлике у маснокиселинском саставу јагњећег меса у зависности да ли су храњене концентрованом храном или на испашама, постоје подаци и да различите биљне врсте могу значајно да утичу на маснокиселински састав меса. Тако на пример, исхрана преживара црвеном детелином (*Trifolium pratense*), поред тога што доводи до бољег ефеката везивања и искоришћавања азота, доводи и до већег депоновања полинезасићених масних киселина. Разлог за то је да црвена детелина садржи ензим полифенол оксидазу која „штити“ полинезасићене масне киселине од биохидрогенизације у бурагу чиме потенцира њихово депоновање у ткивима (Lee и сар., 2012). Сходно томе, Gallardo и сар. (2011) такође запажају да месо јагњади храњене на пашњацима који садрже црвену детелину (*Trifolium pratense*) и усправни љуљ (*Lolium rigidum*), с једне стране, у поређењу са месом јагњади храњене на пашњацима на којима доминирају подземна детелина (*Trifolium subterraneum*) и усправни љуљ (*Lolium rigidum*) с друге стране, садржи нешто више мононезасићених масних киселина, док није било разлика у садржају засићених, полинезасићених масних киселина, као ни односа n-6/n-3 масних киселина.

Осим црвене детелине (*Trifolium pratense*), полифенол-оксидаза активност захваљујући којој C18 незасићене масне киселине успевају да се заштите од руминалне биохидрогенизације и последично депонују у месо преживара, показују и оштрица (*Dactylis glomerata*), љуљ (*Lolium perenne*), безосна класача

(*Bromus inermis*) и ливадски вијук (*Festuca pratensis*). С друге стране, бела детелина (*Trifolium repens*), луцерка (*Medicago sativa*), кавкаска детелина (*Trifolium ambiguum*) не поседују полифенол-оксидаза активност (Lee и сар., 2009; Lee и сар., 2014).

Иванова и сар., (2014) су испитивали утицај исхране на пашњацима са хомогеним саставом који је сачињавала тврдача (*Nardus stricta*) и хетерогеним биљним саставом трава, на масно киселински састав млека оваца Средње Родопске расе. Резултати су показали да у региону са хомогеним саставом где доминира тврдача млеко садржи мање засићених масних киселина и полинезасићених, али више мононезасићених масних киселина, него код оваца гајених на хетерогеним пашњацима. Исто тако, млеко оваца гајених на хомогеним пашњацима где доминира тврдача садржи више линолне киселине, и што је још важније транс вакценске и коњуговане линолне киселине. Међутим, укупно гледајући, млеко оваца са хетерогених пашњака садржало је више биолошких активних и антиканцерогених супстанци.

2.2.4 Коњугована линолна киселина

Присуство антимулагених материја у месу први пут су запазили Pariza и сар. (1979) седамдесетих година двадесетог века, за које је касније и потврђено да поседују способност да инхибирају раст епидермалних тумора мишева (Pariza и Hargraves, 1985). Касније је утврђено да се у ствари ради о групи масних киселина које су назване *коњугована линолна киселина* (Conjugated Linoleic Acid – CLA, енгл.) (Ha, Grimm, &Pariza, 1987).

CLA се састоји од групе геометријских изомера линолне киселине (C18:2 cis-9, cis-12) чије двоструке везе могу бити или *cis* (c) или *trans* (t) конфигурације, са варијацијама у положају (7,9; 8,10; 9,11; 10,12 или 11,13) и геометрији (c/c; c/t; t/t или t/c) (Mulvihill, 2001; Martin и Valeille, 2002). У природним изворима као што су месо и млеко преживара, доминантан је C18:2 c9,t11 изомер који чини чак 80% свих изомера (Fritsche и Steinhardt, 1998; Whetsell и сар.,2003), док у синтетички

произведеној CLA доминирају C18:2 c9,t11 и t10,c12 изомери и уобичајено се налазе у односу 1:1 (Larsenetal., 2003). Прехрамбени извори пореклом од преживара садрже далеко више CLA него од моногастричних животиња, а ниске концентрације CLA налазе се код риба и биљних производа (Chin и сар, 1992).

Природна CLA настаје с једне стране услед бактериске изомеризације и/или биохидрогенизације полинезасићених масних киселина (PUFA) у бурагу, а с друге стране услед ендogene десатурације *транс* масних киселина у масном ткиву и млечној жлезди. Изомеризација/биохидрогенизација PUFA у бурагу преживара, резултира директним стварањем CLA с једне стране, али овим процесом долази и до стварања интермедијарних прекурсора CLA на путу до крајњег производа хидрогенизације који представља стеаринска киселина. Један од тих продуката је и транс вакценска киселина (C18:1t11). Од микроорганизама бурага, бактерија *Butyrivibrio fibrisolvens* поседује добру способност да изомеризује цис-двојне везе PUFA и да формирају коњуговане цис и транс двојне везе и да хидрогенизују ове коњуговане масне киселине јер поседују ензиме *линолеат-изомераза* и CLA редуктаза. На крају овог циклуса као крајњи продукт настаје транс-вакценска киселина (t11-18:1) која се хидрогенизује до стеаринске киселине (18:0) помоћу других бактерија у бурагу. Од осталих PUFA као што су α -или γ -линолеинска киселина, главна секвенца такође доводи до формирања транс-вакценсе киселине, а затим и до стеаринске киселине али у овом случају интермедијерна једињења се разликују у односу на интермедијерна једињења код CLA (Kepleretal., 1966; Harfoot и Hazelwood, 1988; Griinari и Bauman, 1999).

Процењује се да је ендогена синтеза главни извор C18:2c9,t11 у млеку и месу преживара, која настаје од транс вакценске киселине под дејством $\Delta 9$ -десатуразе (Knight и сар., 2003). Остали изомери CLA потичу од других транс-18:1 изомера, такође под утицајем активности $\Delta 9$ -десатуразе (Griinari и Bauman, 1999). Ендогена синтеза CLA је утврђена код преживара и код непреживара (Glaser, Scheeder и Wenk, 2000; Loo, Lin, и Herbein, 2002; Turpeinen и сар., 2002) али ипак доступност транс-вакценске киселине је знатно већа код преживара, због биохидрогенације у бурагу. Неки аутори су документовали ендогену синтезу

CLA код људи из транс-вакценске киселине, али ипак је доминантни извор CLA за човека исхрана месом и производима од меса, као и млеко и производи од млека преживара (Adlof и сар., 2000; Kraft и Jahreis, 2001; Turpeinen и сар., 2002).

Садржај CLA у месу и производима од меса испитивали су Schmid и сар., 2006. Већи садржај CLA забележен је код меса преживара него код непреживара. Код преживара највише CLA садржи јагњеће месо (4.3–19.0 mg/g масти), а говеђе месо нешто мање (1.2–10.0 mg/g масти). Количина CLA у свињском месу, пилећем и месу коња је обично мања од 1 mg/g масти. Утицај на концентрацију CLA имају и сезонске варијације, генетика животиња и начин узгоја (Ma и сар., 1999). Chin и сар., (1992) објављују да између 76% и 92% (зависно од врсте животиња) укупне CLA представља C18:2c9,t11. Разлике у концентрацији CLA постоје и у зависности од ткива исте животиње, затим код различитих раса животиња, као и код животиња која се одгајају на различите начине (Wachira и сар., 2002).

Иако је C18:2 c9,t11 главни изомер CLA у ткивима и млеку преживара, у преджелуцима преживара се ствара велики број изомера који потичу од метаболизма 18:2 n-6 и 18:3 n-3 масних киселина. Протозое и гљивице су примарни микроорганизми који су одговорни за катализацију цис-транс изомеризације корисних коњугованих интермедијерних једињења. Међутим, синтеза CLA изомера може се вишеструко повећати исхраном преживара хранивима обогаћеним 18:2 n-6 и 18:3 n-3 масним киселинама, чиме се интензивира пре свега стварање транс 18:1 прекурсора за ендегену синтезу CLA, него формирање саме CLA у бутагу (Shingfield и Wallace, 2014).

Nuernberg и сар., (2004) су утврдили да се веће количине C18:2 c9,t11 изомера CLA налазе код бикова и јагњади после исхране на паши у поређењу са исхраном са концентрованом храном, а такође и Santos-Silva и сар. (2002) наводе да се веће концентрације CLA налазе у *M.longissimus dorsi* јагњади храњене на паши у односу на јагњад храњену концентратом (7.1 према 3.2 mg/g метил естара масних киселина).

Исхрана животиња уљарицама је ефикасан начин повећања CLA у мастима мишића. У својој студији Santos- Silva и сар., (2003) су установили да појачање исхране са експандираним сунцокретом код јагњаци на паши са додатком кукурузног оброка, доводи до повећања CLA за око 70%, односно са 4.1 на 7.0 mg/g укупне масти, у мишићу *M. longissimus thoracis*. Wachira и сар., (2002) су забележили да код јагњаци може се повећати садржај CLA исхраном ланеним семеном, а Priolo и сар., (2003) наводе да поред сунцокретовог и ланеног семена, шафраника исто повећава релативни садржај CLA у мишићним ткивима јагњаци. Исто тако, заменом сојине сачме и кукуруза сточним грашком у исхрани јагњаци, може да се повећа садржај CLA у *M. longissimus dorsi* јагњаци (Priolo и сар., 2003). Исхрана животиња уљарицама које су богате линолном киселином, као што су сунцокрет, лан, шафраника, ефикасни су у повећању концентрације CLA. Ове уљарице не само што повећавају концентрацију CLA већ и модификују састав масних киселина у масном ткиву. Концентрација 18:1, 18:2, и 18:3 масних киселина расте због повећања њиховог уноса, међутим, због биохидрогенације незасићених масних киселина у бурагу, истовремено се повећава и концентрација засићених масних киселина у ткивима животиња (Casutt и сар., 2000).

Mir и сар.(2000) закључују да додаток уља шафранике као извора линолне киселине у оброцима за залучену јагњад значајно повећава садржај CLA у мускулатури бута јагњаци. Ови резултати указују да је додаток извора линолне киселине у оброк успешан метод повећавања садржаја CLA у ткивима. Међутим, уколико се CLA директно додаје као додаток исхране јагњаци пре одбијања, тада изостаје повећање садржаја CLA месо. Овај податак указује на то да директна исхрана неодбијене јагњаци са CLA није погодан метод за повећање садржаја CLA у ткивима, јер се она метаболише у циљу стварање енергије за раст јагњаци.

Demirel и сар. (2004.b) су испитивали утицај различитих масних киселина на садржај CLA у *m. semimembranosus* јагњаци при чему је највеће повећање садржаја CLA остварено комбинованом исхраном семеном лана (висок проценат линолеинске масне киселине) са додатком рибљег уља (висок проценат n-3

масних киселина) у поређењу са исхраном семеном лана без додатка рибљег уља као и obroком богатим палмитинском киселином. Ову појаву аутори објашњавају тиме да дуголанчане масне киселине из рибљег уља инхибирају редуктазе микроорганизама у бурагу чиме спречавају потпуну биохидрогенизацију незасићених у засићене масне киселине. Тако непотпуна биохидрогенизација масних киселина омогућава настајање међупроизвода C18:1 n11 који се апсорбије у танком цреву јагњаци.

Подаци из литературе показују да CLA испољава различите физиолошке функције као што су антиканцерогено деловање, побољшање конверзије хране уз смањење количине масног ткива и повећање удела мишићног ткива, превенција дијабетеса и атеросклерозе, као и имуностимулативно и антихипертензивно деловање (Ha и сар., 1987, Chin и сар., 1992, Park и сар., 1997, Kobai Yanagita, 2014), тако да су различита истраживања усмерена ка испитивању могућности повећања нивоа CLA у млеку, месу или другим прехранбеним производима (Ip и сар., 1995). Физиолошки ефекти CLA разликују се у зависности од изомера, на пример 10t,12c изомери су антиканцерогени, дијетални и антидијабетични, док су 9c,11t изомери углавном антиканцерогени (Koba, 2014). Whigham и сар., (2004) наводе да CLA на здравље човека делује тако што спречава појаву дијабетеса, гојазности и високог крвног притиска.

Антиканцерогено деловање CLA заснива се на активацији пероксизом-пролифератор рецептора (PPAR) који индукују апоптозу ћелија простате, млечне жлезде, колоне и црева које су захваћене канцерозним променама и смањује њихову пролиферацију. CLA доприноси регулисању телесне масе тако што с једне стране подстиче липолизу у адипоцитима и β-оксидацију масних киселина, а с друге стране супримира синтезу масних киселина у јетри, при чему се ови ефекти приписују 10t,12c-18:2 изомеру CLA. Улога CLA у регулисању метаболизма глукозе (антидијабетично дејство) огледа се у активацији PPARγ рецептора што доводи до повећања концентрације адипонектина у крвној плазми, која стимулише фосфорилацију и активацију 5'-AMP-активишуће протеин киназе (AMPK) што повећава депоновање глукозе у скелетним мишићима. Антихипертензивно дејство CLA заснива се на производњи физиолошки активних

адипоцитокина, као што су адипонектин, лептин и ангиотензиноген, који доводе до снижавања систолног и дијастолног крвног притиска. CLA делује и антиинфламаторно тако што инхибира ослобађање проинфламаторних цитокина, нарочито TNF- α и IL-8, а уједно доводи до повећања активности антиинфламаторног TGF- β -1. Поред тога, CLA стимулише продукцију имуноглобулина IgA, IgG и IgM, а редукује IgE (Houseknecht и сар., 1998; Мoya-Samarena и сар., 1999; Pariza и сар., 2000; Nagaо и сар., 2003; KobaiYanagita, 2014; Yang, и сар. 2015).

2.3 Доказ географског порекла меса

Истраживања која су радили Hersleth и сар., 2012, процењују важност географског порекла и система испаше јагњаци за потенцијалне купце јагњећег меса из Норвешке и Италије. Према овим испитивањима, сви потрошачи су изразили уопштено позитиван став према јагњећем месу и производима од јагњећег меса. Међутим, њима је важно и порекло јагњаци при чему дају предност домаћем месу. Поред тога одлучујуће су и информације да ли се ради о природном узгоју, аутентичности меса, утицају на здравље и свакако безбедност. У односу на системе испаше, конзументи дају предност месу јагњаци гајеним на планинским пашњацима, што се доводи у везу са факторима природности, здравља, незагађене животне средине, добробити животиња на слободној испаши и очекивањима за бољим квалитетом меса. Dias и сар., (2008) наглашавају и значај меса и производа од меса контролисаног географског порекла (Protected designatin of origin - PDO), а пошто потрошачи повезују PDO производе са квалитетном и здравом храном, јавља се и потреба за развијањем аналитичке методе која би потврдила потрошачу да се ради о PDO производима.

Са аспекта безбедности, контрола географског порекла хране је постала једна од водећих тема у свету, јер се са глобализацијом тржишта хране повећава и могућност ширења опасности по здравље, као што су бовине спонгиформне енцефалопатије (БСЕ), птичји грип и др. Из тог разлога и Европска регулатива 178/2002 налаже неопходност да се обезбеде подаци о следљивости у процесу производње хране. Без података о следљивости тешко је утврдити географско

порекло хране јер универзалне методе за откривање географског порекла хране не постоје. Постоје различите индиректне методе које када се ураде паралелно, могу имати и већу тачност. Ове методе сврставају се у две групе: физичко хемијске и биолошке технике. Физичко хемијске технике се заснивају на испитивању варијација радиоактивних изотопа у комбинацији са спектроскопијом, а биолошке технике на анализи генетског метаријала бактеријске флоре у производу. Ове методе би могле помоћи у утврђивању порекла млека произведеног на планини или у равници, као и утврђивање порекла разних сирева, вина, меса, риба, маслиновог уља, чајева или воћних сокова (Peres и сар., 2007).

Sun и сар. (2016) су користили методу засновану на испитивању односа изотопа (угљеника, азота и водоника) масеном спектрометријом (Isotope Ratio Mass Spectrometry – IRMS), при чему су одређиване вредности $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^2\text{H}$ у узорцима меса и вуне јагњаци из пет региона Кине. Јагњад су гајена на два начина: слободна исхрана на испашама и исхрана у стајама. Између испитиваних региона утврђене су значајне разлике у односима изотопа, при чему је $\delta^{13}\text{C}$ вредност била у снажној корелацији са исхраном, а $\delta^2\text{H}$ вредност у корелацији са коришћеном водом за пиће и окружењем, тако да аутори наглашавају да ова метода може да послужи за одређивање географског порекла меса и начина исхране, али и да треба да буде потврђена на већем броју узорака.

Испитивање односа стабилних изотопа угљеника и водоника масеном спектрометријом (IRMS) за утврђивање аутентичности исхране и географског порекла меса јагњаци у Јужној Африци користили су и Erasmus и сар. (2016). Аутори су испитивали узорке леђног мишића јужноафричке Дорпер јагњаци са седам различитих фарми, која су храњене на пашњацима. Аутори закључују да $\delta^{13}\text{C}$ вредност јагњећег меса може бити добра метода за утврђивање начина исхране јер указују на разлике у вегетацији између испитиваних фарми, јер је дискриминативном анализом утврђено 97,62% тачности приликом класификације узорака по фармама и 96,43% тачности приликом валидације.

О испитивању маснокиселинског састава као показатеља порекла меса нема много литературних података. Dias и сар., (2008) су методом мултиваријантне

анализе варијансе (МАНОВА) и линеарне дискриминативне анализе (ЛДА) утврдили да маснокиселински профил и односи полинезасићених и засићених масних киселина и однос омега-6 и омега-3 масних киселина из говеђег меса могу да послуже да се утврди да ли месо потиче из конвенционалног и органског начина узгоја. Овим статистичким методама су и Lopez и сар., (2008) успели да на основу разлика у минералном саставу утврде порекло маслина, а Di Giacomo и сар., (2007) географско порекло кромпира.

Díaz и сар. (2005) су испитивали разлике у маснокиселинском саставу меса комерцијалних јагњади типичних производних система у неколико земаља Европске Уније као што су Шпанија, Немачка, Велика Британија и земље Јужне Америке, односно Уругвај. Резултати показују да у поређењу са осталим државама шпанска јагњад храњена концентратом садржи највише линолне киселине (C18:2 = 9,48%), а уругвајска јагњад, храњена на екстензивној испашаи, линолеинске киселине (C18:3 = 3,37%), због високе концентрације ове киселине у трави. Немачка и британска јагњад, храњена травом и концентратом, приказују средње пропорције линолеинске киселине (C18:3 = 1,48-1,62%). Већи садржај полинезасићених масних киселина утврђен је код јагњади из Шпаније (15,58%) и Уругваја (14,27%), него код јагњади из Немачке (9,60%) и Британије (8,80%). Однос омега-6 и омега-3 масних киселина био је најповољнији код јагњади из Уругваја (1,07-1,36), Британије (1,54) и Немачке (2,47), док је најнеповољнији био код јагњади из Шпаније (8,42).

Mekki и сар. (2016) су испитивали могућност разликовања географског порекла јагњади у Тунису помоћу комбинације односа изотопа масеном спектрометријом (IRMS). Испитивана јагњад је потицала са две групе пашњака, и то Аин Драхам и Фернан које карактеришу дрвенасти (жбунасти) пашњаци с једне стране, и Амдоун и Јоумине, које карактеришу зељасти пашњаци с друге стране. Профил масних киселина у месу јагњади је показао значајну варијабилност између ових различитих типова пашњака, чиме се потврђују разлике у режиму исхране у свакој области које су специфичне, због велике разноврсности у смислу аграрних, педолошких, климатских и орографских (облик рељефа на земљи) услова. Месо

јагњади са дрвенстих пашњака, где је уједно заступљен интензиван начин узгоја, садржи највећи ниво стеаринске и линолеинске киселине, са најповољнијим нивоом n-6/n-3, док је месо јагњади са зељастих пашњака садржало више CLA и њених прекурсора (C18:1t11) као и највиши ниво PUFA. Поред разлика у маснокиселинском саставу, утврђене су и разлике у $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^2\text{H}$ (изузев $\delta^{18}\text{O}$) вредностима изотопа, при чему је вредност $\delta^{13}\text{C}$ била под значајним утицајем врсте пашњака. Комбинацијом резултата добијених испитивањем маснокиселинског састава и вредности односа изотопа може се повећати тачност методе у разликовању између испитиваних подручја, поготово између планинских и преријских пашњака, међутим географски блиска подручја са сличним ботаничким саставом је теже разликовати овим методама.

3 ЦИЉ И ЗАДАЦИ РАДА

Циљ истраживања је да се сагледа хранљива вредност меса јагњаци гајених на различитим пашњацима у погледу маснокиселинског састава, односа засићених и незасићених масних киселина, односа омега-6/омега-3 масних киселина, садржаја транс масних киселина и садржаја коњуговане линолне киселине и утврди да ли постоје разлике у наведеним параметрима у зависности од региона са кога јагњад потиче.

У складу са наведеним циљевима, постављени су следећи задаци:

- Извршити узорковање мишићног и масног ткива јагњаци узгајаних на пашњацима у десет различитих региона у Републици Македонији;
- Извршити испитивање маснокиселинског састава узорака мишићног и масног ткива;
- Израчунати укупан садржај засићених, незасићених, полинезасићених, омега-6, омега-3, транс изомера масних киселина и коњуговане линолне киселине, а потом одредити односе незасићених и засићених, мононезасићених и засићених, полинезасићених и засићених и омега-6 и омега-3 масних киселина;
- Дескриптивном статистичком анализом утврдити мере варијације и статистичку значајност разлика;
- Каноничком дискриминативном анализом испитати да ли се на основу маснокиселинског састава може разликовати са ког од испитиваних региона месо потиче.

4 МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

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

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

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

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

Масти и масне киселине су најпре екстраховане из узорка хидролитичким методом, помоћу етра, а затим су метиловане до метил естара масних киселина (*engl.* FAME-fattyacidmethylesters) користећи BF₃ у метанолу.

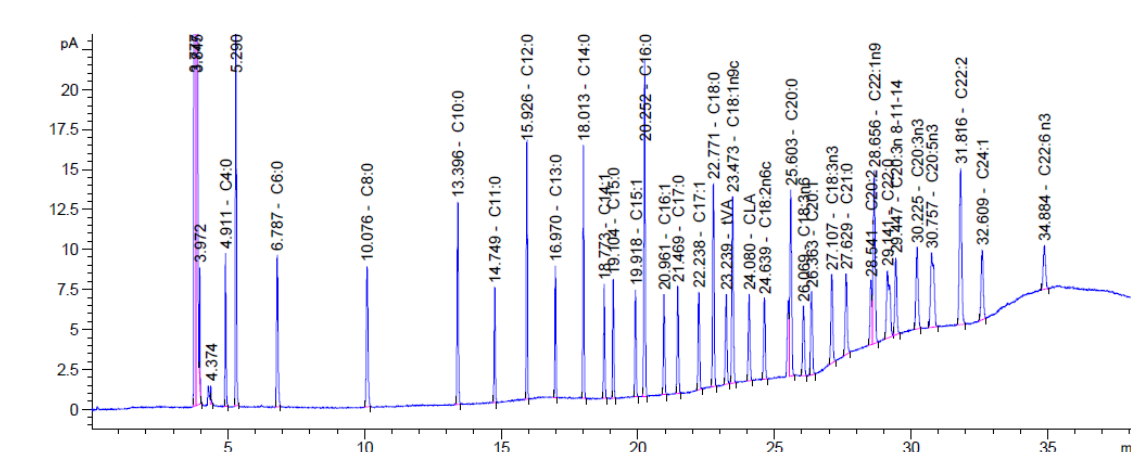
Хидролиза. Одмери се узорак и пирогалична киселина у *Mojonnier* боце. Додаје се интерни стандард, етанол и 8.3 МНСI. Узорак се хидролизује на 70-80 С° у воденом купатилу. Боца се склони са воденог купатила и охлади до собне температуре.

Екстракција. Додаје се етанол и диетил алкохол (етар) и помеша, а потом петролеум и помеша. Центрифугира се узорак на 600 грм. (дозвољена је сепарација садржаја најмање један сат уколико центрифуга није доступна). Декантира се етарски слој у цев. Евапорира се (упари) остатак етра на воденом купатилу коришћењем нитрогенске паре, које помажу код евапорације. Раствори се остатак у хлороформу.

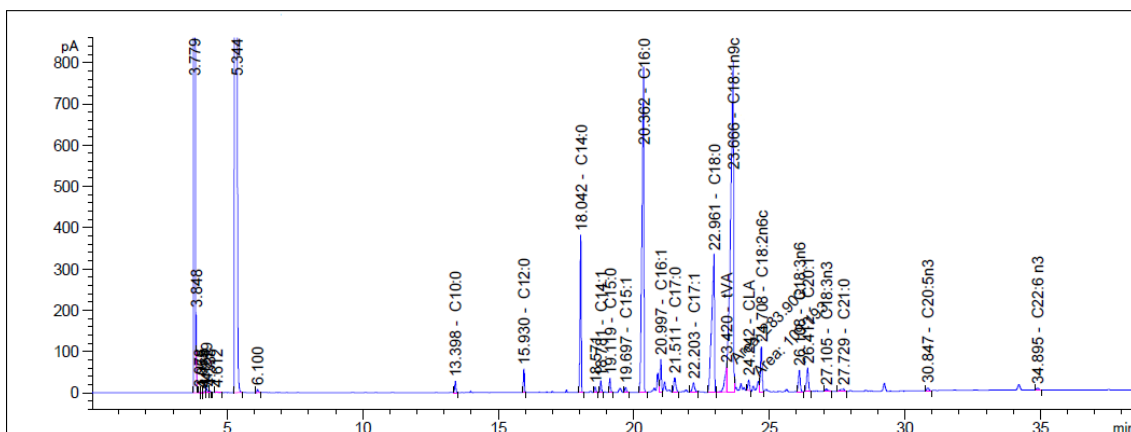
Метилација. Смеша се пренесе у стаклени суд. Евапорира (упари) до исушивања. Додаје се 7% BF₃ реагенс и толуен. Затвори се стаклени суд и врши загревање на температуре од 100°C. Оставља се стаклени суд да се охлади на собној температури. Додаје се вода (5 ml), хексан (1 ml), Na₂SO₄ (1 g). Измеша. Када се слојеви одвоје, пребаце се слојеве на врху у други стаклени суд који садржи Na₂SO₄ (1 g). Горњи слој треба да садржи FAME интерни стандард. Пребаци се у аутосемплер бочицу за анализу на гасном хроматографу. Пикови познатог идентитета са релативним задржавањем добијају се овим методом (више од 50 FAMEs). FAME су распоређени од бутирне киселине (C4:0) до докосахекаенска киселине (C22:6). У релативном времену задржавања, овим методом добијају се неколико транс и цис FAME-s.

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

киселину из три радна стандарда (1,0 mg/ml; 5,0 mg/ml и 10 mg/ml) који су припремљени разблаживањем основног раствора n-Heptan-ом.



Слика. 1. Хроматограм добијен из стандарда FAME Mix C4-C24100 mg, Supelco Analytical, USA



Слика. 2. Хроматограм добијен анализом једног од узорка из региона Кичево

Резултати садржаја масних киселина приказани су као проценат масне киселине у метил естрима масних киселина (% FAME).

Статистичка обрада резултата садржаја масних киселина урађена је израчунавањем дескриптивних статистичких показатеља: мере централне тенденције, стандардна девијација, стандардна грешка аритметичке средине,

интервал варијације и коефицијент варијације. За поређење сигнификантних разлика између експерименталних група коришћена је једнофакторска анализа варијансе (*One way analysis of variances*). Парови група међусобно су поређени на основу параметарског *Tukey* теста, односно не-параметријског *Dunn's Multiple Comparison* теста. Статистичка анализа разлика између испитиваних подручја изведена је помоћу каноничке дискриминационе функције (Canonical Discriminant Functions). Предуслов за ову анализу је да варијансе анализираних серија морају да буду хомогене, што је тестирано помоћу статистика *Box M*. Анализом помоћу овог теста доказана је хомосцедастичност анализираних варијабли. Да би се установиле варијабле које праве разлику између две и више анализираних променљивих, анализирана је вредност *Wilks*-ове Ламбде која има *Chi-square* дистрибуцију. Наведени тестови урађени су помоћу ЈМП и СПСС софтвера, а резултати приказани табеларно и графички.

5 РЕЗУЛТАТИ

У овом поглављу биће приказани резултати испитивања садржаја засићених и незасићених масних киселина, као и садржај нутритивно значајних масних киселина и односи група масних киселина, у мишићном и масном ткиву јагњади.

5.1. Садржај и односи масних киселина у мишићном ткиву

У табели 3. је приказан садржај засићених масних киселина у мишићном ткиву јагњади, где се запажа да су најзаступљеније масне киселине у узорцима са свих испитиваних подручја палмитинска киселина (C16:0), чији удео у укупним масним киселинама износи од 21,4% (Крушево) до 24,8% (Ресен), стеаринска киселина (C18:0) чији садржај износи 13,4% (Виница) до 15,1% (Прилеп и Крушево), а потом и миристинска киселина (C14:0) са 5,99% (Ресен) до 8,73% (Виница).

Табела 3. Садржај засићених масних киселина у мишићном ткиву јагњади

Масна киселина	Кичево	Велес	Дебар	Прилеп	Крагово	Крушево	Ресен	Битола	Виница	Демир хисар
C10:0	0,32a	0,64b	0,53c	0,42d	0,21e	0,64b	0,47d	0,73b	0,28a	0,32a
C12:0	0,58a	0,96b	1,46c	1,14d	0,80e,b	1,21d	0,88b	1,17d	0,96b	0,58a
C14:0	7,52a	7,15a	7,08a	7,18a	7,01a	8,72b	5,99c	6,55c	8,73b	7,52a
C15:0	0,53a	0,56a	0,50a	0,68b	0,50a	0,78c	0,45a	0,47a	0,66b	0,53a
C16:0	23,4a	23,1a	23,9a	22,6b	24,1a	21,4c	24,8a	23,8a	23,6a	23,4a
C17:0	1,15a	1,16a	0,99a	1,05a	1,09a	1,18a	1,33b	1,09a	1,42b	1,15a
C18:0	15,0a	14,9a	14,9a	15,1a	15,0a	15,1a	14,9a	14,8a	13,4b	15,0a
C21:0	0,52a	0,29b	0,48a	0,49a,c	0,29b	0,30b	0,33b	0,43c	0,43c	0,52a
Σ SFA	48,4a	48,4a	49,4b	48,1a	48,6a	49,0b	48,8b,c	48,6a	49,0b	48,4a

a,b,c = различита слова означавају статистички значајну разлику (p<0,05)

Остале масне киселине су заступљене у знатно мањем проценту. Између појединих испитиваних подручја, утврђене су статистички значајне разлике у садржају појединачних засићених масних киселина. Највише разлика између испитиваних региона утврђено је у погледу садржаја C10:0, C12:0 и C21:0. У погледу садржаја C14:0, најмањи удео ове масне киселине утврђен је на подручјима Ресен и Битола (5,99-6,55%), а највећи на подручјима Крушево и Веница (8,72 и 8,73%). Највише C15:0 масне киселине садржи мишићно ткиво са подручја Веница, Прилеп и Крушево (0,66, 0,68 и 0,78%), док је код осталих подручја није било значајне разлике (0,45-0,53%). Садржај C16:0, C17:0 и C18:0 је био врло приближан код свих испитиваних региона, једино се издвајају Крушево и Прилеп са најмање C 16:0 (21,4 и 22,6%), Ресен и Веница са највише C17:0 (1,33 и 1,42%) и Веница са најмање C18:0 (13,4%). Значајно већи укупан садржај засићених масних киселина утврђен је у узорцима са подручја Крушево, Веница и Дебар, (49,0 до 49,4%) у поређењу са осталим подручјима (48,1 до 48,6%).

У табели 4 је приказан садржај незасићених масних киселина у мишићном ткиву јагњади, где се запажа да је најзаступљенија олеинска киселина (C18:1n9c), чији удео у укупним масним киселинама износи од 37,2% (Битола) до 39,2% (Прилеп). Знатно мање су заступљене линолна киселина (C18:2n6c), која је износила од 4,14% (Веница) до 6,41% (Ресен и Битола) и палмитолеинска киселина (C16:1) са количином од 1,68% (Ресен) до 2,7% (Веница). Остале незасићене масне киселине заступљене су у врло малим процентима. Од омега-3 масних киселина, највећи садржај еикозапентаенска киселина (C20:5n3) (0,72 %) је утврђен у узорцима из суседних локалитета Кичево и Демир Хисар, нешто мањи је био на подручјима Ресен и Веница са 0,62 односно 0,65 %, и најмањи (0,40 до 0,42 %) у осталим регионима. Садржај α -линолеинске киселине (C18:3n3) је утврђен на подручјима Кичево, Демир Хисар, Велес и Прилеп (од 0,75 до 0,81%), а најмањи на подручјима Дебар и Кратово (0,49 и 0,42%). Највећи садржај CLA утврђен је у мишићном ткиву јагњади са подручја Кратово (0,87%), док је био значајно мањи али приближно је исти у регионима Кичево, Крушево, Веница и Демир Хисар (0,48 до 0,53%), а најмањи на подручјима Велес, Дебар, Прилеп, Битола и Ресен (0,22 до 0,30%). Међу омега-6 масним киселинама, садржај C18:3n6 и C22:3n6 је

био приближан код свих испитиваних региона, једино се издвајају региони Кичево и Демир Хисар где је проценат C22:3n6 статистички значајно већи (0,35%) од осталих региона (0,19 до 0,25%). Укупан садржај незасићених масних киселина у мишићном ткиву јагњаци био је најмањи на локалитету Дебар (50,2%) и уједно статистички значајно мањи од осталих региона (50,6 до 51,4).

Табела 4. Садржај незасићених масних киселина у мишићном ткиву јагњаци

Масна киселина	Кичево	Велес	Дебар	Прилеп	Кратово	Крушево	Ресен	Битола	Виница	Демир хисар
C14:1	0,22a	0,41b	0,44b,c	0,25a	0,35b	0,52c	0,22a	0,44c	0,33b	0,22a
C15:1	0,25a	0,24a	0,23a	0,21a	0,41b	0,20a	0,15c	0,23a	0,42b	0,25a
C16:1	2,25a	1,95b	2,03a	1,96a	1,98a	2,24a	1,68b	1,97a	2,70c	2,25a
C17:1	0,32a	0,62b	0,35a	0,49c	0,63b	0,68b	0,56b	0,54b	0,65b	0,32a
C18:1n9c	38,8a	37,9a	38,9a	39,2a	36,8b	37,7b	38,2b	37,2b	37,9b	38,8a
C18:1n11t	0,29a	0,15b	0,13b	0,21c	0,32a	0,30a	0,18b	0,13b	0,25a	0,28a
CLA	0,48a	0,25b	0,24b	0,30b	0,87c	0,53a	0,22b	0,23b	0,53a	0,48a
C18:2n6c	5,00a	5,56a	4,73a	5,41a	6,09b	5,33a	6,41b	6,41b	4,14c	5,00a
C18:3n3	0,75a	0,81a	0,49b	0,77a	0,42b	0,61c	0,57c	0,69a,c	0,65c	0,75a
C18:3n6	1,27a	1,33a	1,62b	1,35a	1,18a	1,06c	1,10c	1,40a	1,29a	1,27a
C20:5n3	0,72a	0,42b	0,41b	0,40b	0,56c	0,42b	0,62c	0,42b	0,65a,c	0,72a
C22:3n6	0,35a	0,20b	0,19b	0,25b	0,19b	0,23b	0,25b	0,23b	0,22b	0,35a
Σ UFA	51,1a	51,3a	50,2b	51,4a	51,0a	50,7a	50,9a	51,0a	50,6a	51,1a

a,b,c = различита слова означавају статистички значајну разлику ($p < 0,05$)

Укупан садржај подгрупа незасићених масних киселина у мишићном ткиву: мононезасићене-MUFA, полинезасићене-PUFA, омега-6 (n-6 PUFA), омега-3 (n-3 PUFA) и транс масне киселине приказани су у табели 5. Садржај мононезасићених масних киселина је био најмањи и веома приближан на локалитетима Кратово, Ресен и Битола (41,7 до 41,8), нешто већи на локалитетима Кичево, Велес, Дебар, Прилеп, Крушево и Демир Хисар (42,5 до

42,9%), а највећи на локалитету Веница (43,1%). Насупрот томе, најмањи садржај полинезасићених масних киселина утврђен је на подручјима Веница и Дебар (7,48, односно 7,69%), а највећи на подручјима Ресен, Кратово и Битола (9,16 до 9,37%), док је у преосталим подручјима износио од 8,48 (Прилеп) до 8,58% (Кичево и Демир Хисар). Управо на подручјима Кичево и Демир Хисар утврђен је и највећи садржај омега-3 масних киселина (1,47%), а најмањи на локалитетима Дебар, Кратово и Крушево (0,90 до 1,04%). Статистички значајно мањи садржај омега-6 масних киселина у поређењу са осталим подручјима утврђен је на локалитету Веница (5,65%), а највећи на подручјима Кратово, Ресен и Битола (7,46 до 8,06%). У погледу садржаја транс масних киселина, са најмањим садржајем се издвајају Дебар, Битола, Велес и Ресен (0,13-0,18%), а највећим Демир Хисар, Кичево, Крушево и Кратово (0,28-0,32%).

Табела 5. Садржај подгрупа незасићених масних киселина у мишићном ткиву јагњади

Група масних киселина	Кичево	Велес	Дебар	Прилеп	Кратово	Крушево	Ресен	Битола	Веница	Демир хисар
Σ MUFA	42,5a	42,7a	42,5a	42,9a	41,7b	42,5a	41,8b	41,7b	43,1c	42,5a
Σ PUFA	8,58a	8,57a	7,69b	8,48a	9,31c	8,18b	9,16a	9,37c	7,48b	8,58a
Σ n-3 PUFA	1,47a	1,23b	0,90c	1,17b	0,98c	1,04c	1,18b	1,11c	1,30b	1,47a
Σ n-6 PUFA	6,63a	7,09a	6,54a	7,01a	7,46b	6,62a	7,76b	8,03b	5,65c	6,63a
Σ trans FA	0,29a	0,15b	0,13b	0,21c	0,32a	0,30a	0,18b	0,13b	0,25a	0,28a

a,b,c = различита слова означавају статистички значајну разлику ($p < 0,05$)

Табела 6 приказује однос група масних киселина у мишићном ткиву јагњади. Према односу у укупног садржаја незасићених и засићених масних киселина издвајају се две групе на основу статистичке значајности разлика: једну групу чине локалитети са мањим и нутритивно неповољнијим односом UFA/SFA у које се убрајају Дебар, Крушево и Веница (1,02 до 1,03), а другу чине преостали локалитети са односом од 1,05 до 1,07. Међутим, са најмањим односом

полинезасићених и засићених (MUFA/SFA) масних киселина издвајају се Дебар, Кратово, Ресен и Битола (0,86), док је код преосталих региона тај однос 0,88-0,89. Дебар такође има и најмањи однос полинезасићених и незасићених (PUFA/SFA) масних киселина (0,16) који се уз локалитет Винаца (0,15) издваја од осталих локалитета који имају приближан однос PUFA/SFA који износи од 0,17 до 0,19. С друге стране, подручја која се карактеришу најповољнијим односом омега-6 и омега-3 масних киселина су Винаца, Кичево и Демир Хисар (4,39-4,54), праћен групом подручја Велес, Прилеп, Крушево и Ресен (5,79-6,69), док најнеповољнији однос n-6/n-3 имају локалитети Дебар, Кратово и Битола (7,30 – 7,72).

Табела 6. Односи група масних киселина у мишићном ткиву јагњади

Односи група масних киселина	Кичево	Велес	Дебар	Прилеп	Кратово	Крушево	Ресен	Битола	Винаца	Демир хисар
UFA / SFA	1,06a	1,06a	1,02b	1,07a	1,05a	1,03b	1,04a	1,05a	1,03b	1,06a
MUFA / SFA	0,88a	0,88a	0,86a	0,89a,b	0,86a,c	0,87a,c	0,86a,c	0,86a,c	0,88a	0,88a
PUFA / SFA	0,18a	0,18a	0,16b	0,18a	0,19a	0,17a	0,19a	0,19a	0,15c	0,18a
n-6/n-3 PUFA	4,54a	5,79b	7,37c	6,00b	7,72c	6,51b	6,69b	7,30c	4,39a	4,54a

a,b,c = различита слова означавају статистички значајну разлику ($p < 0,05$)

5.2. Садржај и односи масних киселина у масном ткиву

У табели 7. је приказан садржај засићених масних киселина у масном ткиву јагњади. Запажа се да су најзаступљеније засићене масне киселине у узорцима са свих испитиваних подручја, као и код мишићног ткива, палмитинска киселина (C16:0), стеаринска киселина (C18:0) и миристинска киселина (C14:0). Највећи проценат палмитинске киселине у масном ткиву јагњади утврђен је у региону Винаца 21%, а најнижи 18,1% на подручју Битола. Удео стеаринске киселине износи од 16,9% (Кичево) до 20,8% (Кратово). Удео миристинске киселине најмањи је у регионима Ресен и Демир Хисар (5,5 и 5,97%), а највећи на подручју Крушева (9,16%). Статистички значајне разлике су утврђене и у садржају свих осталих засићених масних киселина у масном ткиву. У масном ткиву јагњади најнижи удео капринске (C10:0) и лауринске киселине (C12:0) износи 0,67%

(Ресен и Дебар), док је C10:0 са највишим уделом од 1,06% утврђен у региону Кратово, а C12:0 је најзаступљенија са 1,22% у региону Велес. Удео пентадеканске киселине (C15:0) креће се од 0,35-0,36% (Дебар и Демир Хисар) до 0,59-0,60% (Велес, Прилеп). У региону Кичева садржај хептадеканске киселине (C17:0) износи 1,44%, што је највише од осталих региона, а најмање у регионима Прилеп, Крушево и Винаца (1,0-1,1%). Арахидонска киселина (C20:0) је најмање заступљена у регионима Велес, Дебар и Винаца (0,03%), затим Кичево (0,05%), а највећи садржај је утврђен у региону Ресен 0,11%. У осталим регионима Прилеп, Кратово, Крушево, Битола и Демир Хисар није утврђена. Значајно већи укупан садржај засићених масних киселина утврђен је у узорцима са подручја Кратово и Велес (50,5 и 50,7%) у поређењу са осталим подручјима (47,9 до 49,9%).

Табела 7. Садржај засићених масних киселина у масном ткиву јагњади

Масна киселина	Кичево	Велес	Дебар	Прилеп	Кратово	Крушево	Ресен	Битола	Винаца	Демир хисар
C10:0	0,90a	0,76b	0,85a	0,89a	1,06c	1,14c	0,67b	0,78b	0,71b	0,99a
C12:0	1,04a	1,22b	0,67c	1,22b	0,90d	1,13b	0,86d	1,19b	0,91d	1,18b
C14:0	8,54a	7,58b	6,81c	7,35b	6,26c	9,16d	5,50e	7,97b	7,13b	5,97e
C15:0	0,42a	0,59b	0,35a	0,60b	0,42a	0,50a	0,47a	0,54b	0,41a	0,36a
C16:0	18,9a	19,9b	20,8c	20,8c	19,8b	19,3b	20,2b	18,1d	21,0c	20,7c
C17:0	1,44a	1,24b	1,24b	1,00c	1,25b	1,10c	1,35a	1,16b	1,09c	1,19b
C18:0	16,9a	19,4b	18,4c	17,0a	20,8d	15,6e	19,9b	19,4b	18,5c	19,5b
C20:0	0,05a	0,03a	0,03a	-	-	-	0,11b	-	0,03a	-
Σ SFA	48,1a	50,7b	49,1a	48,8a	50,5b	47,9a	49,0a	49,2a	49,7c	49,9c

a,b,c,d,e = различита слова означавају статистички значајну разлику ($p < 0,05$)

Табела 8. приказује садржај незасићених масних киселина у масном ткиву јагњади, где се запажа да је у испитаним узорцима најзаступљенија олеинска киселина (C18:1n9c) од 33,9% (Кратово) до 37,5% (Прилеп и Крушево). Линолна (C18:2n6c) и транс елаидична киселина (C18:1n9t) су заступљене у приближним

количинама и износе од 3,37 (Крушево) до 4,73% (Дебар), односно од 3,38 (Ресен) до 4,91% (Кратово). Највише палмитолеинске киселине (C16:1) има у региону Крушево (2,98%), а најмање на подручју Прилепа (1,38%). Остале масне киселине су заступљене у малим процентима, и то C15:1 од 0,13 (Крушево) до 0,34 % (Велес), C14:1 од 0,19 % (Дебар) до 0,46 % (Виница), а C17:1 од 0,44 (Прилеп) до 0,73% (Дебар).

Табела 8. Садржај незасићених масних киселина у масном ткиву јагњади

Масна киселина	Кичево	Велес	Дебар	Прилеп	Кратово	Крушево	Ресен	Битола	Виница	Демир хисар
C14:1	0,24a	0,29a	0,19a	0,46b	0,63c	0,63c	0,26a	0,25a	0,46b	0,21a
C15:1	0,24a	0,34b	0,25a	0,19a	0,16c	0,13c	0,16c	0,26a	0,19a	0,22a
C16:1	1,78a	1,99a	1,55a	1,38b	2,27c	2,98d	1,56a	1,63a	2,36c	1,63a
C17:1	0,67a	0,67a	0,73a	0,44b	0,66a	0,66a	0,66a	0,50b	0,48b	0,58a
C18:1n9c	37,0a	34,4b	36,7a	37,5a	33,9b	37,5a	36,6a	35,1b	35,5c	36,1a,c
C18:1n9t	4,46a	4,66a	3,76b	4,47a	4,91c	4,61a	3,38b	4,89c	4,24a	4,67a
CLA	0,65a	0,58a	0,63a	0,54b	0,52b	0,54b	0,76c	0,83c	0,53b	0,59a,b
C18:2n6c	4,15a	4,25a	4,73b	3,57c	3,68c	3,37c	4,71b	4,63b	4,71b	3,70c
C18:3n6	1,25a	1,09a	1,00b	1,55c	1,86d	1,11a	1,36a	1,19a	1,13a	1,14a
Σ UFA	51,8a	49,2b	50,9a	51,2a	49,5b	52,1a	50,9a,c	50,8a,c	50,3b,c	50,1b,c

a,b,c = различита слова означавају статистички значајну разлику ($p < 0,05$)

Од масних киселина које су значајне са нутритивног аспекта, омега-3 масне киселине нису уврћене у масном ткиву, док у садржају CLA и омега-6 масних киселина постоје значајне разлике између испитивних подручја. У погледу статистички значајних разлика у садржају CLA издвајају се три групе региона, и то са највећим садржајем Ресен и Битола (0,76 – 0,83%), са нешто мањим садржајем Велес, Демир Хисар, Дебар и Кичево (0,58-0,65%) и најмањим садржајем Кратово, Виница, Прилеп и Крушево (0,52-0,54%). Садржај γ -линоленске омега-6 киселине (C18:3n6) највиши је у региону Кратово (1,86%),

најмањи у региону Дебар (1,0%), док је у регионима Велес, Крушево, Винаца и Демир Хисар садржај био приближан (1,09-1,14%). Најнижи укупан садржај незасићених масних киселина имају региони Велес (49,2%) и Кратово (49,4%), док је исти садржај забележен у региону Битола (50,8%), Дебар и Ресен (50,9%), а највећи у региону Крушево 52,1%.

У табели 9. је приказан укупан садржај подгрупа незасићених масних киселина у масном ткиву јагњаци. Садржај мононезасићених масних киселина је веома варирао међу регионима, при чему је најмања вредност забележена код узорака са локалитета Велес, Кратово и Винаца (43,3-43,9%), а највећа на подручју Крушева (47,0%). Насупрот томе, садржај полинезасићених масних киселина је био најмањи на подручју Крушева (5,02%), а највећи на подручјима Винаца, Битола и Ресен (6,37-6,82%). Најмањи и са нутритивног аспекта најповољнији садржај омега-6 масних киселина утврђен је на подручјима Крушево и Демир Хисар (4,48, односно 4,84%), а најнеповољнији на подручју Ресен (6,06 %), док је код осталих региона међу којима разлика није била статистички значајна износио од 5,12 (Прилеп) до 5,84 % (Винаца). На основу садржаја транс масних киселина издвајају се по значајности разлика три групе, са најмањим садржајем Ресен и Дебар (3,38, одн. 3,76%), са највећим садржајем Битола и Кратово (4,89, одн. 4,91%), а код осталих је садржај транс масних киселина од 4,24 % (Винаца) до 4,67 % (Демир Хисар).

Табела 9. Садржај подгрупа незасићених масних киселина у масном ткиву јагњаци

Група масних киселина	Кичево	Велес	Дебар	Прилеп	Кратово	Крушево	Ресен	Битола	Винаца	Демир хисар
Σ MUFA	45,8a	43,3b	44,5c	45,5a,e	43,4b	47,0d	44,1c	44,2c	43,9b	44,7c,e
Σ PUFA	6,05a	5,92a,d	6,35a	5,65a,d	6,07a	5,02b	6,82c	6,65c	6,37c	5,43d
Σ n-6 PUFA	5,40a	5,34a	5,72a	5,12a	5,55a	4,48b	6,06c	5,82a	5,84a	4,84b
Σ trans FA	4,46a	4,66a	3,76b	4,47a	4,91c	4,61a	3,38b	4,89c	4,24a	4,67a

a,b,c = различита слова означавају статистички значајну разлику ($p < 0,05$)

Табела 10. Односи група масних киселина у масном ткиву јагњади

Односи група масних киселина	Кичево	Велес	Дебар	Прилеп	Кратово	Крушево	Ресен	Битола	Виница	Демир хисар
UFA / SFA	1,08a	0,97b	1,04a,c	1,05a	0,98b	1,09a	1,04a,c	1,03a,c	1,01b,c	1,01b,c
MUFA / SFA	0,95a	0,85b	0,91c	0,93c	0,86b	0,98a	0,90c	0,90c	0,88c	0,90c
PUFA / SFA	0,13a	0,12a	0,13a	0,12a	0,12a	0,10b	0,14a	0,14a	0,13a	0,11b

a,b,c = различита слова означавају статистички значајну разлику ($p < 0,05$)

У табели 10. су приказани односи група масних киселина у масном ткиву јагњади. Највећи и најповољнији однос UFA/SFA утврђен је у регионима Дебар, Ресен, Кичево и Прилеп (1,04-1,08), а најмањи и најнеповољнији на подручју Велес и Кратово (0,97-0,98). При томе, највећи однос MUFA/SFA имају Кичево (0,95) и Крушево (0,98), а најмањи Велес (0,86) и Кратово (0,86). У погледу односа PUFA/SFA, према статистички значајним разликама са најнеповољнијом вредности се издвајају Крушево и Демир Хисар (0,10 и 0,11), док је код осталих локалитета ова вредност износила од 0,12 (Велес, Прилеп, Кратово) до 0,14 (Ресен и Битола).

5.3. Разликовање географског порекла меса на основу маснокиселинског састава

У овом поглављу приказани су резултати каноничке дискриминационе анализе (КДА) на основу које је испитана могућност да се на основу маснокиселинског састава разликује географско порекло меса. Као предуслов за извођење каноничке дискриминационе анализе је да варијансе анализираних серија морају да буду хомогене, што је испитано помоћу статистика *Vox M*. Да би се установиле варијабле које праве разлику између две и више анализираних променљивих, анализирана је вредност *Wilks*-ове Ламбде која има *Chi-kvadrat* дистрибуцију.

Најпре су приказани резултати КДА анализе маснокиселинског састава мишићног, а потом масног ткива.

5.3.1. КДА маснокиселинског састава мишићног ткива

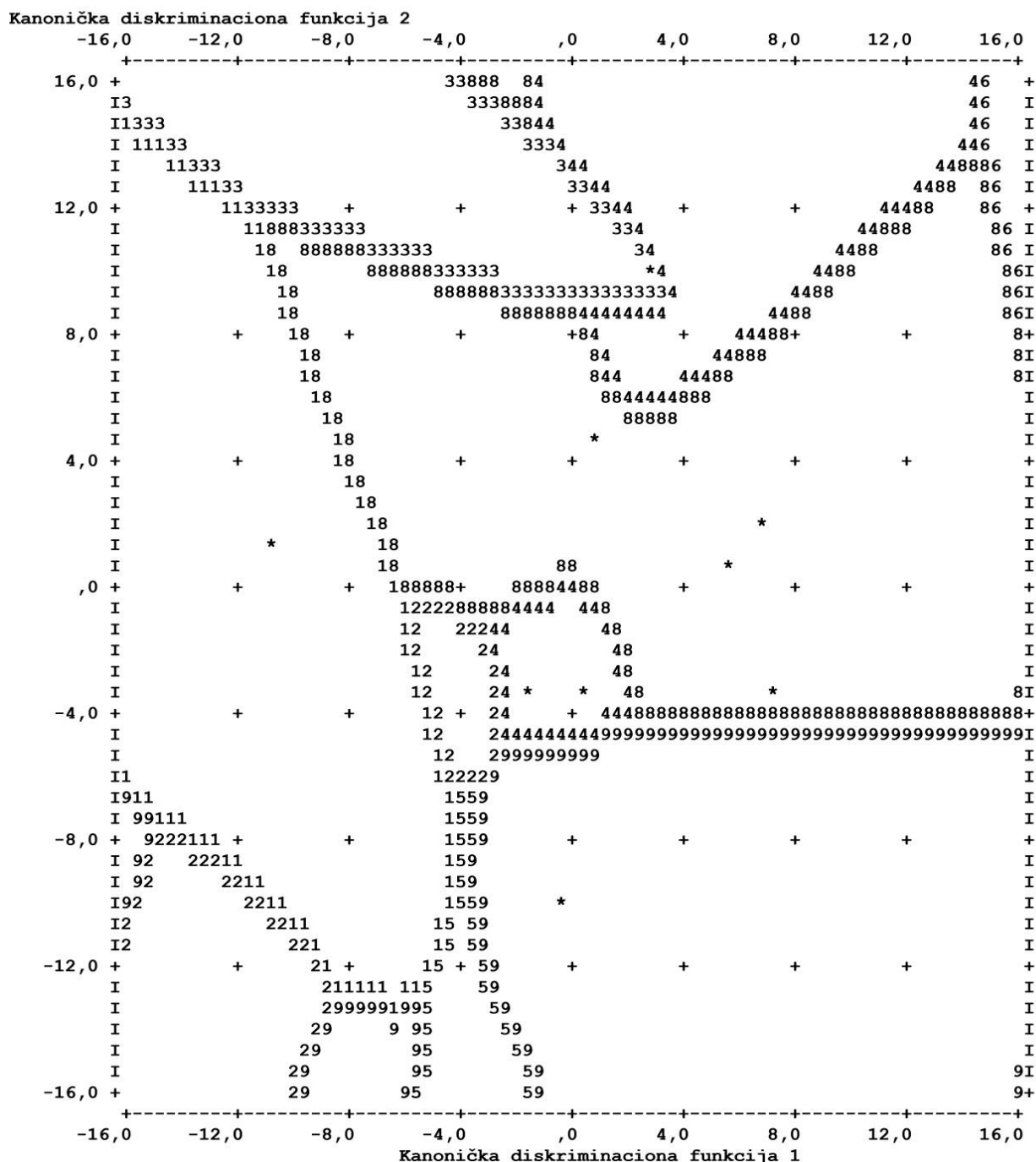
У табели 11. су приказани резултати анализе основних показатеља каноничке дискриминационе анализе (*Wilks*-ова Ламбде и *Chi-kvadrat* дистрибуција) за маснокиселински састав мишићног ткива. Помоћу овог теста доказана је хомосцедастичност анализираних варијабли што је био предуслов за провођење каноничке дискриминационе анализе.

Табела 11. Основни статистички показатељи каноничке дискриминационе анализе

Тест функција	<i>Wilks</i> ' Ламбда	<i>Chi</i> квадрат	df	p	Каноничка корелација	P ² (%)
1	,000	1729,064	207	,000	,988	97,61
2	,000	1346,417	176	,000	,983	96,63
3	,000	998,439	147	,000	,957	91,58
4	,001	745,284	120	,000	,931	86,68
5	,005	538,314	95	,000	,924	85,38
6	,036	341,248	72	,000	,909	82,63
7	,207	161,657	51	,000	,825	68,06
8	,646	44,749	32	,067	,595	35,40
9	1,000	,000	15	1,000	,000	0,00

Анализирајући резултате каноничке дискриминационе анализе за испитиване предикторе, а на основу распореда групних варијабли и резултата *Wilks*-ове ламбде може се установити да постоји сигнификантно ($p < 0,01$) линеарно разилажење између свих градова изузев Кичева и Демир Хисара. Наиме, на основу маснокиселинског састава у мишићном ткиву једино се за ова два града не може са статистичком сигурношћу тврдити припадност јагњаци, односно јагњад са ових терена се не могу разликовати на основу маснокиселинског састава у мишићном ткиву. Ово се врло лако уочава у територијаној мапи (слика 3) где су звездицама приказани центроиди, а бројевима, у зависности од града, дистрибуција испитиваних варијабли. У табели 12. су приказани симболи територијалне мапе.

TERITORIJALNA MAPA

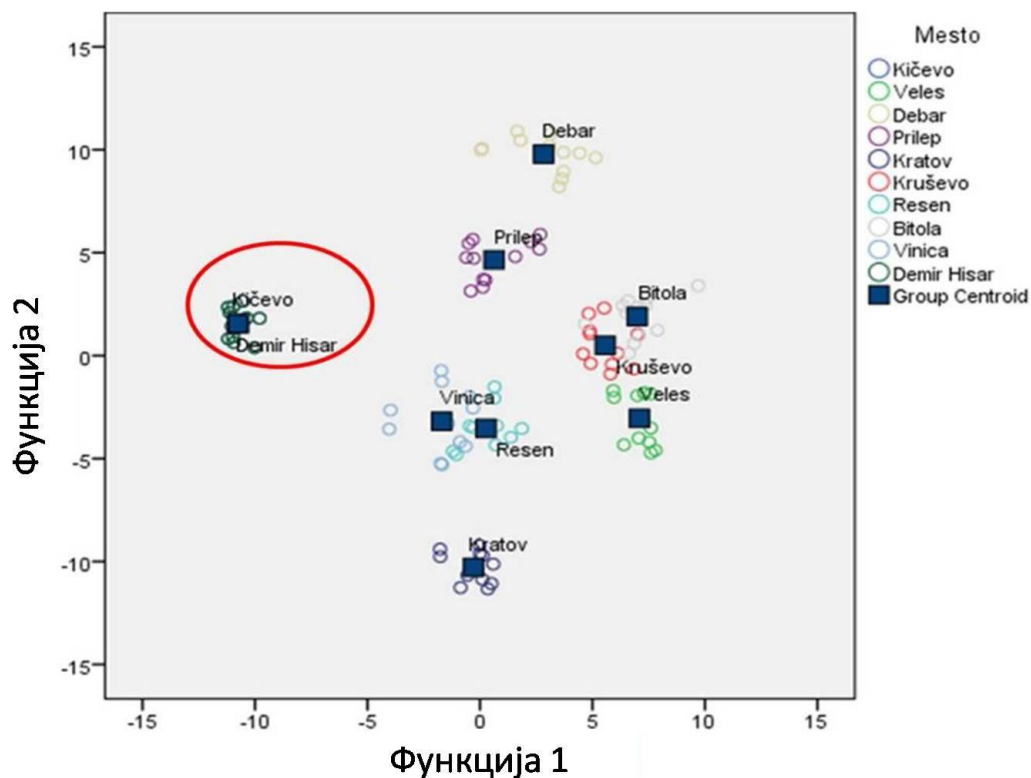


Слика 3. Територијална мапа дистрибуције варијабли маснокиселинског састава мишићног ткива

Табела 12 .Симболи територијалне мапе на слици 3.

Ознака	Група	Назив
1	1	Кичево
2	2	Велес
3	3	Дебар
4	4	Прилеп
5	5	Кратов
6	6	Крушево
7	7	Ресен
8	8	Битола
9	9	Виница
0	10	Демир Хисар
*		Индикатор групног центроида

На графикону 1. који приказује дистрибуцију групних центроида као и варијације појединих предиктора унутар група види се да су се поклопили групни центроиди градова Демир Хисар и Кичево, што потврђује закључак да се на основу маснокиселинског састава мишићног ткива не могу разликовати јагњаци пореклом са ових простора.



Графикон 1 . Приказ каноничке дискриминационе функције за мишићно ткиво

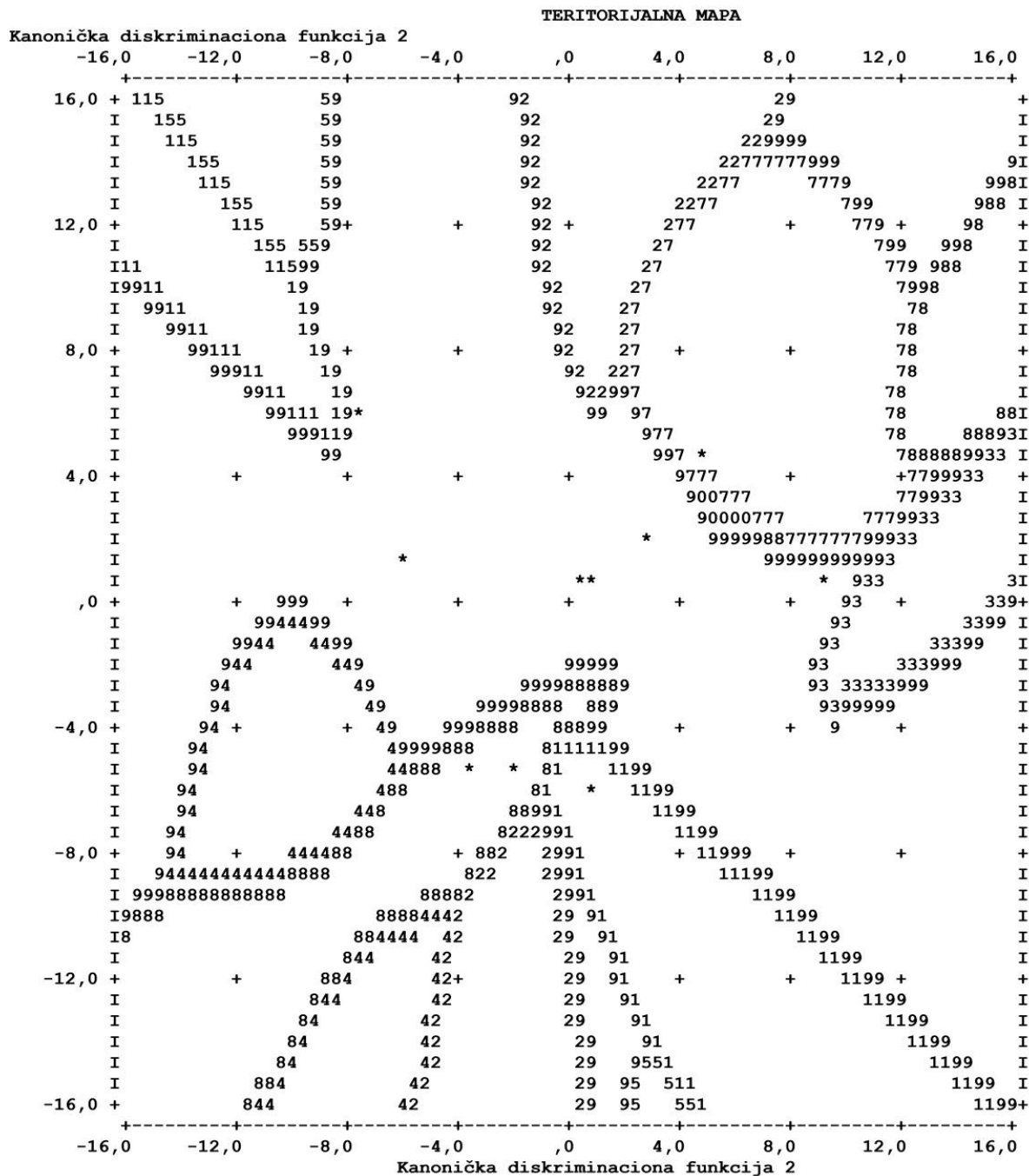
5.3.2. КДА маснокиселинског састава масног ткива

У табели 13. су приказани резултати анализе основних показатеља каноничке дискриминационе анализе за маснокиселински састав масног ткива.

Табела 13. Основни статистички показатељи каноничке дискриминационе анализе

Тест функција	<i>Wilks</i> ' ' Ламбда	<i>Chi</i> квадрат	df	p	Каноничка корелација	P ²
1	,000	1758,987	162	,000	,980	96,04
2	,000	1418,307	136	,000	,972	94,48
3	,000	1114,705	112	,000	,957	91,58
4	,000	854,824	90	,000	,950	90,25
5	,003	609,827	70	,000	,894	79,92
6	,015	441,556	52	,000	,869	75,52
7	,061	293,585	36	,000	,851	72,42
8	,222	158,251	22	,000	,758	57,46
9	,521	68,448	10	,000	,692	47,89

Анализирајући резултате каноничке дискриминационе анализе за испитиване предикторе, а на основу распореда групних варијабли и резултата *Wilks*-ове ламбде може се установити да постоји сигнификантно ($p < 0,01$) линеарно разлижење између свих градова изузев две групе градова. Наиме, на основу маснокиселинског састава у масном ткиву јагњад пореклом из Велеса и Демир Хисара, не могу се са статистичком сигурношћу утврдити локална припадност јагњади, односно јагњад са ових терена се не могу разликовати на основу маснокиселинског састава у мастима. Ово се врло лако уочава у територијаној мапи (слика 4) где су звездицама приказани центроиди, а бројевима, у зависности од града, дистрибуција испитиваних варијабли.

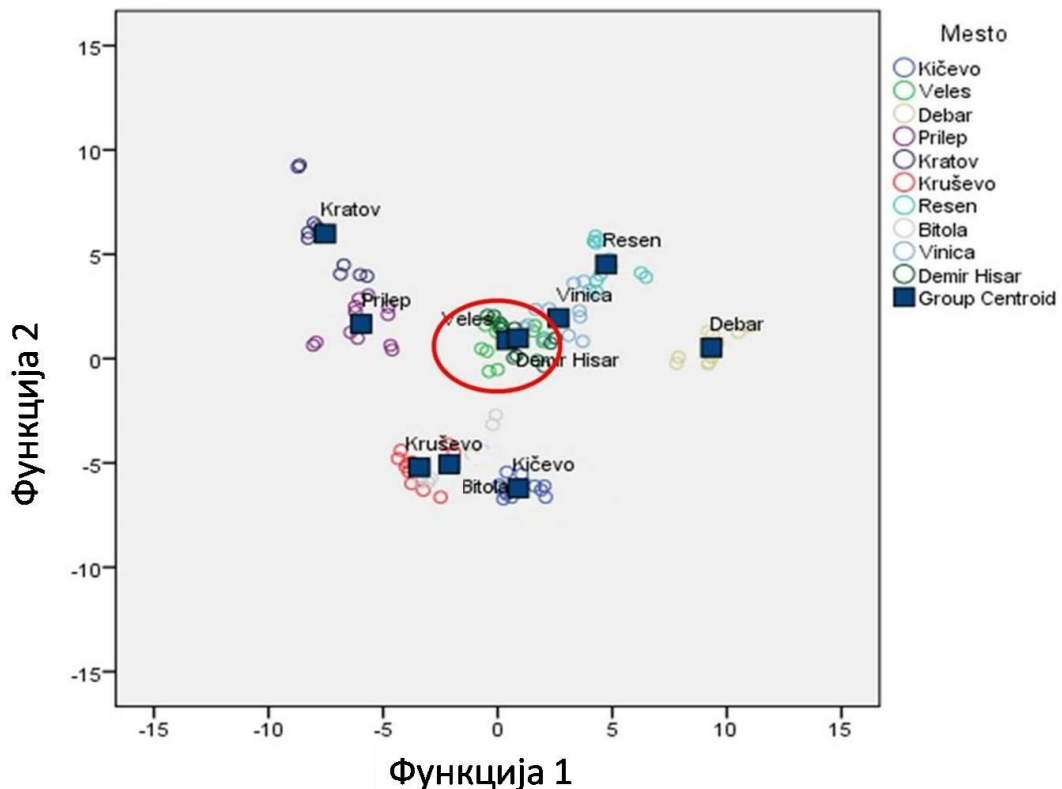


Слика 4. Територијална мапа дистрибуције варијабли маснокиселинског састава масног ткива

Табела 14 .Симболи територијалне мапе на слици 4.

Ознака	Група	Назив
1	1	Кичево
2	2	Велес
3	3	Дебар
4	4	Прилеп
5	5	Кратов
6	6	Крушево
7	7	Ресен
8	8	Битола
9	9	Виница
0	10	Демир Хисар
*		Индикатор групног центроида

На графикону 2. који приказује дистрибуцију групних центроида као и варијације појединих предиктора унутар група види се да су се поклопили групни центроиди градова Демир Хисар и Велес, што потврђује закључак да се на основу маснокиселинског састава масног ткива не могу разликовати јагњади пореклом са ових простора.



Графикон 2 . Приказ каноничке дискриминационе функције за масно ткиво

6. ДИСКУСИЈА

6.1. Нутритивно значајни показатељи манокиселинског састава јагњећег меса

Потрошачи који конзумирају месо све већи значај придају маснокиселинском саставу као параметру значајном за њихово здравље, али поред тога расте потражња за месом које потиче са одређеног географског подручја и од животиња које су храњене на испашама. То се посебно односи на јагњеће месо, при чему је нарочито цењено месо јагњаци гајених на планинским пашњацима (Hersleth и сар., 2012). Један од разлога је свакако и повољнији маснокиселински састав, нижи однос омега-6/номега-3 масних киселина и већи садржај коњуговане линолне киселине (CLA) код јагњаци гајених на пашњацима, у поређењу са јагњацима храњеним концентрованом храном, (Enser и сар., 1998; Nürnberg и сар., 2001; Kaleska и сар., 2016). Познато је да CLA остварује низ позитивних ефеката попут антиканцерогеног деловања, превенције дијабетеса и атеросклерозе, као и имуностимулативно и антихипертензивно деловање (Ha и сар., 1987, Chin и сар., 1992, Park и сар., 1997, Kobai Yanagita, 2014), а већи унос полинезасићених масних киселина и однос омега-6 и омега-3 масних киселина мањи од 5:1, повољно утичу на кардиоваскуларни систем (Kazunori и сар., 2014). На маснокиселински састав меса преживара утиче начин исхране, при чему исхрана на паши, због високог садржаја α -линолеинске киселине и витамина Е у трави, доводи до повећања n-3 незасићених масних киселина у месу (Enser и сар., 1998). CLA настаје у румену преживара путем бактеријске (*Бутировибрио фибрисолвенс*) биохидрогенације из линолне киселине, тако да на количину CLA у месу утиче и унос линолне киселине путем хране (Kazunori и сар., 2014), као и ендегеном хидрогенизацијом прекурзора у самим ткивима под утицајем ензима стеариол-СоА-десатуразе (Shingfield и Wallace, 2014).

6.1.1. Садржај коњуговане линолне киселине

Највећи садржај CLA утврђен је у мишићном ткиву јагњаци са подручја Кратово (0,87%). Садржај CLA приближно је исти у регионима Кичево, Крушево, Веница и Демир Хисар са 0,48 до 0,53%, док је регион Велес, Дебар, Прилеп, Битола и Ресен са најмањим 0,22 до 0,30%, што је приказано на графикону 3. При томе,

наши резултати су границама са подацима из литературе, према којима садржај CLA код јагњади варира од 0,23 (Serra и сар., 2009) до чак 1,9% (Schmid и сар., 2006).

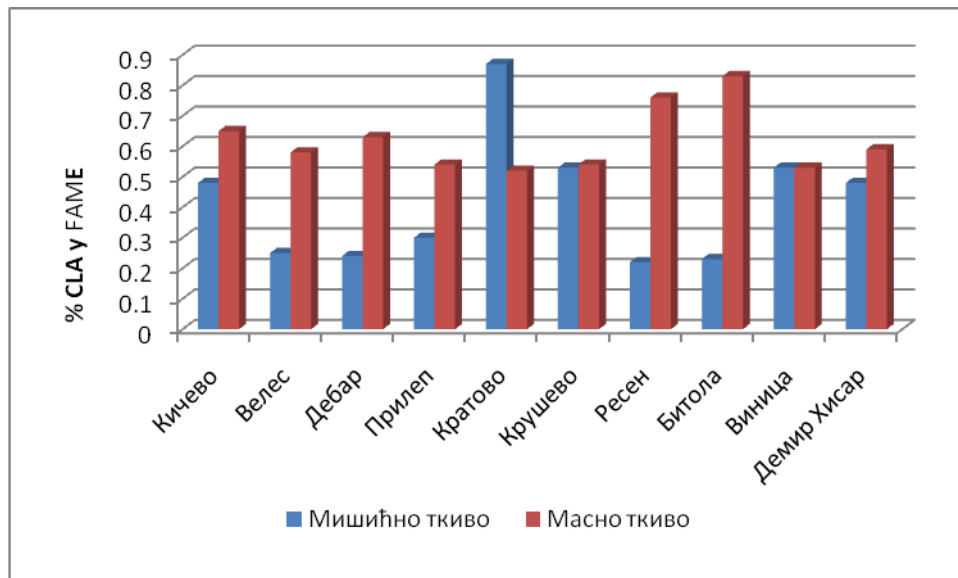


График 3. Просечне вредности садржаја CLA у мишићном и масном ткиву

У поређењу са садржајем CLA у месо других животињских врста, као што су свиње које садрже 0,06 до 0,12% CLA, живина 0,07 до 0,15% или коња 0,06% (Schmid и сар., 2006), види се да месо јагњади из наших експеримената садржи вишеструко већу количину CLA. Поред тога, у нашим испитивањима, у областима у којима је утврђен већи садржај CLA, утврђен је и већи садржај транс вакценске киселине (C18:1 t-11) као прекурзора CLA, што потврђује значај ендогене синтезе CLA у ткивима (Shingfield и Wallace, 2014).

На графикону 3. је приказан и садржај CLA у масном ткиву, где се види да је код већине локалитета забележен већи садржај CLA него у мишићном ткиву за исти локалитет. Овакви резултати су очекивани јер према наводима Scollan и сар. (2006) садржај транс вакценске киселине и CLA је већи у неутралним мастима него у фосфолипидима, односно већи је садржај у масном ткиву него у мишићном ткиву, као резултат ендогене синтезе CLA у масном ткиву из прекурсора насталих хидрогенизацијом у бурагу. Изузетак је подручје Кратово, где је у масном ткиву утврђен мањи садржај CLA него у мишићном ткиву, што би

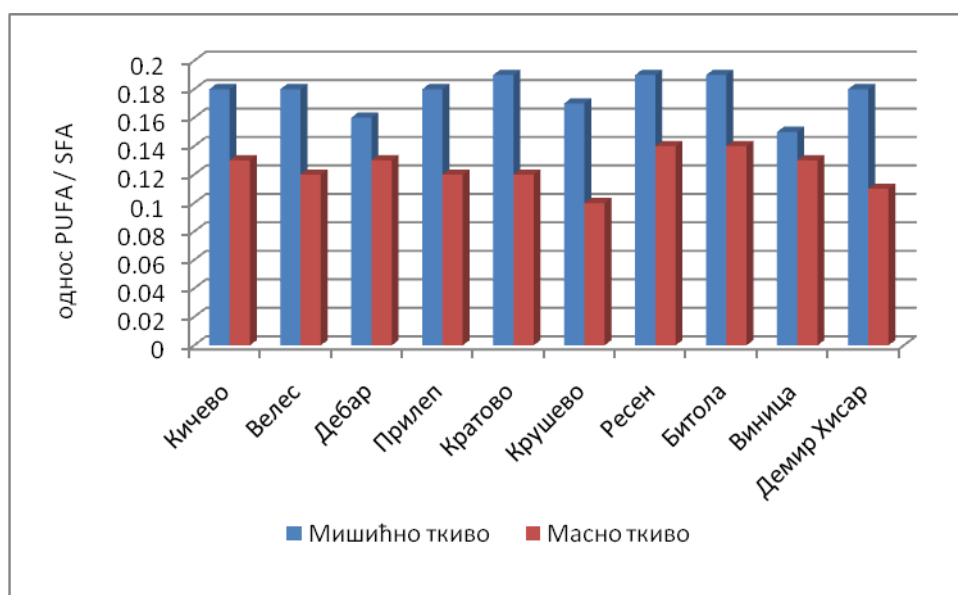
се могло објаснити високом заступљеношћу црвене детелине (*Trifolium pratense*) и ливадског вијука (*Festuca pratensis*) на овом подручју (Стефанова и сар., 1012) које показују високу активност полифенол оксидазе, која штити масне киселине од биохидрогенизације у бурагу (Lee и сар, 2009; Lee и сар 2014). У подручјима где је садржај CLA у мишићном ткиву био знатно мањи у односу на садржај у масном ткиву (Велес, Дебар, Прилеп, Ресен и Битола) доминирају различите врсте трава, које немају изражену полифенол оксидаза активност. Наиме, током биохидрогенизације у бурагу настају и прекурсори (транс вакценска киселина) значајни за ендогену синтезу CLA у масном ткиву (Brzozowska и сар. (2016), тако да се интензитет биохидрогенизације може одразити на стварање прекурсора CLA у бурагу.

Пошто CLA изомери настају биохидрогенизацијом 18:2n-6 киселине у преджелуцима преживара, реакцијама које су катализоване на различите начине бактеријским ензимима, јасно је да је унос ове масне киселине од великог значаја за настајање CLA у преджелуцима и последично накупљање у ткивима. Садржај 18:2n-6-киселине у црвеној детелини је скоро двоструко већи (17,3 – 21,4 g/100g масних киселина) него у травама (10,9 – 11,9 g/100g масних киселина) (Shinfield и Wallace, 2014), што би могло да буде објашњење за највећи садржај CLA код јагњади са пашњака где доминира црвена детелина. С друге стране, врста трава тврдача (*Nardus Stricta*) може значајно да повећа садржај CLA у млеку оваца (Иванова и сар., 2014) што се може одразити на садржај и у ткивима, као и присуство дивљих бобица, нарочито малина (*Rubus idaeus*) и боровница (*Vaccinium myrtillus*), које су богате линолном киселином (Celik и сар., 2009), које су прекурсори за синтезу CLA. Већи садржај CLA код јагњади са пашњака богатих црвеном детелином него оних са травама утврдио је и Gallardo и сар., (2011).

6.1.2. Однос полинезасићених и засићених масних киселина

Међу засићеним масним киселинама најзаступљеније масне киселине у узорцима са свих испитиваних подручја су палмитинска, стеаринска и миристинска киселина чији садржај је у границама података из литературе за месо јагњади (Enser и сар., 1998; Nürnberg и сар., 2001; Diaz и сар., 2005; Nürnberg и сар., 2008;

Cividini и сар., 2014). Међутим, са нутритивног аспекта је знатно важнији однос полинезасићених и засићених масних киселина (PUFA/SFA), што је приказано на графикону 4. Повољнији (већи) однос PUFA/SFA запажен је у узорцима мишићног ткива него код масног ткива, у свим подручјима, што је у складу са налазима Brzozowske и сар. (2016) који наводе да постоји разлика у маснокиселинском саставу мишићног и масног ткива где је у мишићном ткиву забележен већи садржај незасићених масних киселина, као што су линолна (C18:2, n-6) и α -линолеинске киселине (C18:3, n-3), при чему се ове масне киселине под утицајем ензима делта-5 и делта-6 десатуразе и елонгазе у мишићном ткиву даље преводе у дуголанчане масне киселине као што су арахидоинска (C20:4n-6), еикосапентаенска (C20:5n-3) и докосахексаенска (C22:6n-3).



Графикон 4. Однос PUFA и SFA у мишићном и масном ткиву

Узорци мишићног ткива са подручја Виница имају најмањи и најнеповољнији однос PUFA/SFA (0,15) који се уз локалитет Дебар (0,16) издваја од осталих локалитета, који имају статистички значајно већи однос PUFA/SFA (0,17 до 0,19). У узорцима масног ткива најмањи однос је утврђен код подручја Крушево и Демир Хисар (0,10 и 0,11), док је код осталих локалитета ова вредност износила од 0,12 (Велес, Прилеп, Кратово) до 0,14 (Ресен и Битола). Разлике између подручја могу се тумачити разликама у саставу пашњака ових региона

(Стефанова и сар., 2012). Постоје подаци да персијска детелина (*Trifolium resupinatum*) и нарочито *Trigonella balansae*, захваљујући високом садржају линолне (до 43,7% од масних киселина) и линолеинске киселине (до 29,9%) (Al Juhami и сар., 2016), као и да пашњаци који садрже травно легуминозне мешавине црвене детелине (*Trifolium pratense* L.), оштрице (*Dactylis glomerata*) и љуља (*Lolium perenne*) који поседују полифенол-оксидаза активност (Lee и сар., 2009; Lee и сар., 2014), доприносе већем садржају полинезасићених масних киселина у ткивима преживара.

6.1.3. Однос омега-6 и омега-3 масних киселина

На графику 5. су приказани односи група n-6/n-3 PUFA, који је најмањи, и уједно нутритивно повољнији, и износи од 4,39 и 4,54 у региону Винаца, Демир Хисар и Кичево, док је у осталим местима утврђен однос већи од 5, а највећи (7,72%) у региону Кратово. Познато је да је пожељно да однос n-6/n-3 масних киселина буде мањи од 5:1, што повољно утиче на кардиоваскуларни систем (Kazunori и сар., 2014).

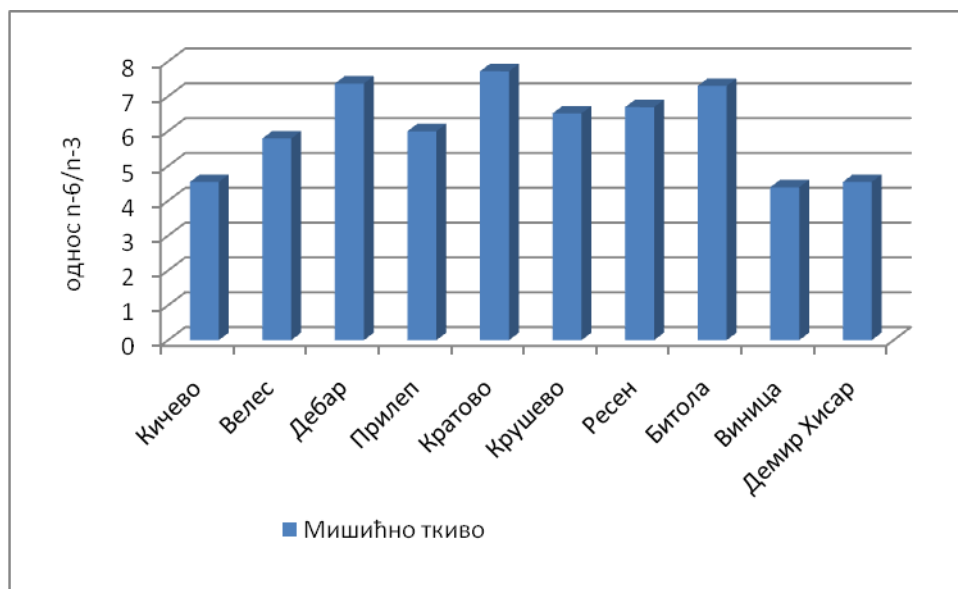


График 5. Однос n6/n3 PUFA у мишићном ткиву јагњаци

Може се приметити да управо на подручјима са највишим односима $n-6/n-3$ масних киселина (Кратово, Дебар, Битола) доминирају различите врсте детелина, а детелине садрже скоро двоструко више $18:2n-6$ масне киселине (омега-6) него траве (Shingfield и Wallace, 2014), као и *Trigonella*-врсте у Ресену, које садрже и до 43,7% $18:2n-6$ масне киселине (Al Juhami и сар., 2016). Са друге стране, траве, које доминирају на осталим пашњацима, садрже двоструко више $18:3n-3$ масне киселине (60,7 – 67,3 г/100г масних киселина) него детелина (35,6 – 38,8 г/100г масних киселина) (Shingfield и Wallace, 2014). Најповољнијем односу $n-6/n-3$ код јагњади са западних планина (Кичево) може опет ићи у прилог чињеница да напред поменуте дивље бобице представљају значајан извор линолеинске (омега-3) киселине (Celik и сар., 2009).

Може се приметити да је садржај PUFA из нашег експеримента (8,4-9,3%) били нижи, а однос $n-6/n-3$ масних киселина виши (4,4-7,4) у поређењу са налазима код јагњади са пашњака (PUFA око 15%; $n-6/n-3$ око 2) које наводе други аутори (Enser и сар., 1998; Nürnberg и сар., 2001; Diaz и сар., 2005; Cividini и сар., 2001, Калеска и сар., 2016), што би могло бити проузроковано дохраном концентратом, која је у традиционалној производњи често неизбежна због релативно лошег биљног састава на пашњацима у Македонији (Стефанова и сар., 2012).

У узорцима масног ткива, међу омега-масним киселинама није утврђено присуство омега-3 масних киселина, већ само омега-6 масних киселина, што је и разумљиво и у складу са подацима из литературе. Наиме, Wood, и сар., (2008) и Brzozowska и сар. (2016) наводе да постоји разлика у маснокиселинском саставу мишићног и масног ткива преживара где је у мишићном ткиву забележен већи садржај линолне киселине ($C18:2$, $n-6$) и α -линолеинске киселине ($C18:3$, $n-3$), при чему се ове масне киселине под утицајем ензима делта-5 и делта-6 десатуразе и елонгазе у мишићном ткиву даље преводе у дуголанчане масне киселине као што су арахидоинска ($C20:4n-6$), али и омега-3 масне киселине: еикосапентаенска ($C20:5n-3$) и докосахексаенска ($C22:6n-3$). Слично томе и Demirel и сар. (2004) наводе да се код преживара већи удео $C18:2n6$ и $C18:3n3$ налази у мишићном него у масном ткиву, и то у саставу фосфолипида који граде ћелијске мембране.

6.1.4. Садржај транс масних киселина

Резултати испитивања садржаја транс масних киселина, показују да мишићно ткиво (0,13 до 0,32%) садржи вишеструко мање транс масних киселина (График 6) него масно ткиво (3,38 до 4,67%), што је у складу са подацима из литературе (Brzozowska и сар. 2016) да се транс изомери масних киселина који настају током биохидрогенизације незасићених масних киселина у бурагу депунују претежно у масном ткиву. Према наводима Obert и сар., (2017) садржај транс масних киселина у месу јагњаци износи 4,7 до 6,2% метил естара масних киселина, што одговара нашим налазима у масном ткиву.

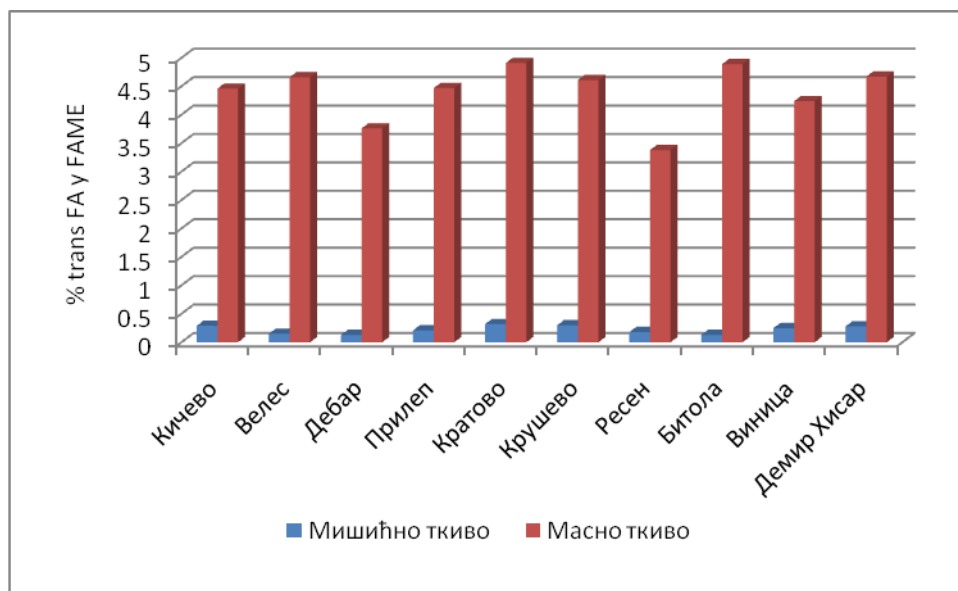


График 6. Садржај транс масних киселина у мишићном и масном ткиву

Пошто многе студије указују на то да висок унос транс масних киселина може да изазове низ штетних ефеката на људско здравље попут кардиоваскуларних обољења, дијабетеса и канцера, препоручује се избегавање хране која садржи ове изомере (Hung и сар., 2016). Међутим, ово се односи пре свега на *индустрijски* добијене транс изомере масних киселина (хидрогенизација биљних уља и сл.), док се поставља питање штетности транс масних киселина из ткива преживара, јер је према неким подацима они могу чак и да имају позитиван ефекат на здравље, пре свега транс вакценска киселина као прекурзор CLA (Aldai и сар., 2013).

6.2. Маснокиселински састав као показатељ географског порекла меса

Већина истраживања маснокиселиног састава меса јагњади је ишла у правцу испитивања разлика између меса јагњади гајених на испаши и храњених концентратим (Enser и сар., 1998; Nürnberg и сар., 2001; Nürnberg и сар., 2008; Cividini и сар., 2014). Има мање публикација о разликама у маснокиселинском саставу јагњећег меса између географских подручја. Једно такво испитивање је показало да месо јагњади из Шпаније поседује већи однос омега-6/омега-3 масних киселина од јагњади из Немачке и Велике Британије, а најмањи код јагњади из Уругваја. При томе је највећи садржај CLA утврђен код јагњади из Велике Британије, затим Немачке, Уругваја и Шпаније (Diaz и сар., 2005). Слично томе, једна студија тврди да маснокиселински састав јагњећег меса уз испитивање односа стабилних изотопа може да послужи да се докаже да ли је јагњад гајена на пашњацима у Тунису (Мекки и сар., 2016). Поставља се питање дали је могуће да се запазе разлике у масно киселинском саставу јагњећег меса у оквиру ужег географског подручја. Република Македонија је мала земља, али захваљујући специфичностима и разноврсности рељефа постоји неколико карактеристичних подручја са различитим типовима пашњака. Према карактеристикама рељефа, може се разликовати западни планински део који припада Динарској групи планина и источни планински који припада Родопској групи планина. Ове две групе планина су подељене долином реке Вардар, овчеполском низијом и пелагонијском висоравни. На југозападу земље се налазе два највећа језера Охридско и Преспанско. Узгој оваца у планинским деловима је претежно полуномадски, а у низији претежно фармски. Македонија поседује висок ниво биодиверзитета, који је управо удружен са традиционалним узгојем оваца на пашњацима и груписани су на 6 група: полуприродни пашњаци у планинама, полуприродни травњаци у низијама, зимски пашњаци у долинама дуж река, летњи пашњаци у високим планинама, пашњаци у оквиру воћњака карактеристични за котлине око језера, и мозаични комбиновани системи (Стефанова и сар., 2012). Сваки од пашњака у оквиру ових система одликује се карактеристичним биљним врстама, а према подацима из литературе, биљне

врсте које су заступљене у исхрани јагњади могу да утичу и на сам маснокиселински састав меса (Gallardo и сар., 2011).

Неке биљке штите масне киселине од биохидрогенизације захваљујући полифенол оксидази, као што су црвена детелина (*Trifolium pratense.*), оштрица (*Dactylis glomerata*), љуљ (*Lolium perenne*), безосна класача (*Бромус инермис*) и ливадски вијук (*Festuca pratensis*), за разлику од беле детелине (*Trifolium repens*), луцерке (*Medicago sativa*), кавкаске детелине (*Trifolium ambiguum*) (Lee и сар., 2009; Lee и сар., 2014). Поред тога, детелине садрже скоро двоструко више омега-6 масних киселина него траве (Shingfield и Wallace, 2014), као и *Trigonella*-врсте (Al Juhami и сар., 2016). Са друге стране, траве и дивље бобице садрже двоструко више омега-3 масних киселина него детелина (Celik и сар., 2009; Shingfield и Wallace, 2014). Постоје и подаци да траве као што је тврдача (*Nardus stricta*) може значајно да повећа садржај CLA у млеку оваца (Иванова и сар., 2014), па самим тим може да допринесе и у депоновању CLA у ткивима.

Резултати наших испитивања показују да постоји статистички значајна разлика у садржају великих броја масних киселина, као и у укупном садржају засићених, незасићених и полинезасићених масних киселина између испитиваних подручја. Већина испитиваних подручја карактеришу се различитим типовима пашњака у Македонији (Стефанова и сар., 2012) што је резултирало јасним раздвајањем варијабилна приликом каноничке дискриминационе анализе маснокиселинског састава, са изузетком локалитета Демир Хисар који се по маснокиселинском саставу не разликује од Кичева (мишићно ткиво), односно Велеса (масно ткиво). Објашњење се може наћи у томе да су Демир Хисар и Кичево географски релативно близу (припадају југозападу Македоније), с једне стране, а када је у питању Велес који припада централном делу земље, највероватније се ради о сличностима у биљном саставу пашњака.

Из наведеног се може потврдити да маснокиселински састав меса јагњади може да послужи као користан податак у разликовању са ког географског подручја месо потиче, али се при томе морају узети у обзир географске карактеристике и састав пашњака.

7. ЗАКЉУЧЦИ

1. Садржај масних киселина у мишићном и масном ткиву јагњади из наших испитивања креће се у границама карактеристичним за ову врсту меса. При томе, постоји статистички значајна разлика у средњим вредностима садржаја појединачних масних киселина, затим у укупном садржају засићених, незасићених и полинезасићених масних киселина, као и односима ових група масних киселина, у узорцима меса које потиче са различитих испитиваних подручја.
2. Већи садржај нутритивно значајне коњуговане линолне киселине (CLA) утврђен је у масном у односу на мишићно ткиво испитиване јагњади. Садржај CLA највећи је у масном ткиву са подручја Ресен и Битола (0,76 – 0,83%), нешто мањи са подручја Велес, Демир Хисар, Дебар и Кичево (0,58-0,65%) и најмањи са подручја Кратово, Винаца, Прилеп и Крушево (0,52-0,54%), а између наведених група подручја постојала је статистички значајна разлика. У мишићном ткиву највећи садржај CLA утврђен је код јагњади са подручја Кратово (0,87%), приближно исти и нешто нижи из региона Кичево, Крушево, Винаца и Демир Хисар (0,48 до 0,53%), а најмањи (0,22 до 0,30%) са подручја Велес, Дебар, Прилеп, Битола и Ресен.
3. Нутритивно значајан однос омега-6 и омега-3 масних киселина мањи од 5 утврђен је у мишићном ткиву јагњади са подручја Винаца, Кичево и Демир Хисар (4,39-4,54), нешто већи са подручја Велес, Прилеп, Крушево и Ресен (5,79-6,69), а најнеповољнији са локалитета Дебар, Кратово и Битола (7,30- 7,72). У масном ткиву није утврђено присуство омега-3 масних киселина.
4. Најмањи садржај нутритивно неповољних транс масних киселина утврђен је у мишићном ткиву јагњади са подручја Дебар, Битола, Велес и Ресен (0,13-0,18%), а највећи са подручја Демир Хисар, Кичево, Крушево и

Кратово (0,28-0,32%). Масно ткиво садржи вишеструко више транс масних киселина од мишићног, а по значајности разлика између подручја издвајају се три групе: са најмањим садржајем Ресен и Дебар (3,38, одн. 3,76%), са највећим садржајем Битола и Кратово (4,89, одн. 4,91%), а код осталих подручја износи од 4,24 % (Виница) до 4,67 % (Демир Хисар).

5. Каноничком дискриминационом анализом масно киселинског састава мишићног и масног ткива је утврђено да постоји сигнификантно ($p < 0,01$) линеарно разилажење између свих испитиваних подручја, изузев Кичева и Демир Хисара (мишићно ткиво), односно Велеса и Демир Хисара (масно ткиво). Ови резултати потврђују да масно киселински састав меса јагњаци гајених на испаши може да послужи као користан индикатор за разликовање географског порекла меса.

8. СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ

1. Adlof, R. O., Duval, S., & Emken, E. A. (2000). Biosynthesis of conjugated linoleic acid in humans. *Lipids*, 35, 131–135.
2. Aldai, N., Murray, B.E., Nájera, A.I., Troy, D.J., & Osoro, K. (2005). Derivatization of fatty acids and its application for conjugated linoleic acid studies in ruminant meat lipids. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85, 1073–1083.
3. Al Juhami F., B. Matthäus, K. Ghafoor, EIF. ElBabiker, M.M. Özcan, 2016. Fatty acids, tocopherols, minerals contents of *Nigella sativa* and *Trigonella foenum-graecum* seed and seed oils. *La rivista italiana delle sostanze grasse - VOL. XCIII LUGLIO/SETTEMBRE*, 165.
4. Alasnier, C., David-Briand, E., & Gandemer, G. (2000). Lipolysis in muscles during refrigerated storage as related to the metabolic type of the fibres I the rabbit. *Meat Science*, 54, 127–134.
5. Ažderski J., Pejkovski Z., Stojanova M., Jakovlev Z., Angelkova T., Bunevski G., 2011. Production and consumption of meat in Republic of Macedonia. *Tehnologija mesa*, 52, 187-192.
6. Baldock, D., Beaufoy, G., Bennett, G. and CLARK, J., 1993. *Nature Conservation and New Directions in the Common Agricultural Policy*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), London.
7. Barbir, T., A. Vylić, J. Pleadin (2014): Mastiimasnekiselineuhrani životinjskogpodrijetla. *Veterinarska stanica*, 45 (2), 97-110.
8. Barja, G., Cadenas, S., Rojas, C., Perez-Campo, R., Lopez-Torres, M., Prot, J., & Pamplona, R. (1996). Effect of dietary vitamin E level on fatty acid profiles and nonenzymatic lipid peroxidation in the Guinea pig liver. *Lipids*, 31, 963–970.
9. Belić J., Mitić N., Vidanović M. (1960) : *Pirotska ovca*. Biblioteka arhiva poljoprivredne nauke, Beograd.
10. Bogyd, I., A. Opačak, I. Stević iS. Bogyd (1996): Nutritivna i protektivna vrijednost ribasosvrtno omega-3 masnekiseline. *Ribarstvo* 54, 21-37.
11. Brzozowska Anna Małgorzata, Jolanta Oprządek, 2016. Metabolism of fatty acids in tissues and organs of the ruminants - a review. *Animal Science Papers and Reports* vol. 34, no. 3, 211-220.
12. Cabrera M. C., A. Saadoun (2014). An overview of the nutritional value of beef and lamb meat from South America. *Meat Science* 98, 435-444.
13. Campo M.M., E. Muela, V.C. Resconi, M. Barahona, C. Sañudo, (2016). Influence of commercial cut on proximate composition and fatty acid profile of Rasa Aragonesa light lamb. *Journal of Food Composition and Analysis* 53, 7–12.
14. Casutt, M. M., Scheeder, M. R., Ossowski, D. A., Sutter, F., Sliwinski, B. J., Danilo, A. A., et al. (2000). Comparative evaluation of rumen-protected fat, coconut oil and various oilseeds supplemented to fattening bulls. 2. Effects on composition and oxidative stability of adipose tissues. *Archiv der Tierernährung*, 53, 25–44.

15. Celik Ferit and Sezai Ercisli 2009. Lipid and fatty acid composition of wild and cultivated red raspberry fruits (*Rubus idaeus* L.). Journal of Medicinal Plants Research Vol. 3(8), pp. 583-585, August.
16. Chin S F, Liu W, Storkson J M, Ha Y L, Pariza M W (1992). Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. J Food Comp Anal 1992;5:185-97.
17. Cifuni, G. F., Napolitano, F., Pacelli, C., Riviezzi, A. M., & Girolami, A. 2000. Effect of age at slaughter on carcass traits, fatty acid composition and lipid oxidation of Apulian lambs. Small Ruminants Research, 35, 65–70.
18. Chilliard Yves, 1993. Dietary Fat and Adipose Tissue Metabolism in ruminants, pigs, and rodents: A Review, Journal of Dairy Science, Volume 76, Issue 12, , Pages 3897-3931
19. Cividini, A., A.Levart, S.Žgur, D. Kompan (2014): Fatty acid composition of lamb meat from the autochthonous Jezersko–Solčava breed reared in different production systems. Meat Science, 97 (4) 480-485.
20. Dale E. Bauman and Adam L. Lock, 2006. Concepts in Lipid Digestion and Metabolism in Dairy Cows. Tri-State Dairy Nutrition Conference, 25-26 April, Grand Wayne Center, Ft. Wayne,IN, USA.
21. Della Malva A., M. Albenzio, G. Annicchiarico, M. Caroprese, A. Muscio, A. Santillo, R. Marino (2016). Relationship between slaughtering age, nutritional and organoleptic properties of Altamura lamb meat . Small Ruminant Research 135, 39-45.
22. Demirel, G., Wachira, A. M., Sinclair, L. A., Wilkinson, R. G., Wood, J. D., & Enser, M. (2004). Effects of dietary n - 3 polyunsaturated fatty acids, breeds and vitamin E on the fatty acids of lamb muscle, liver and adipose tissue. British Journal of Nutrition, 91, 551–565.
23. Demirel G., H. Ozpınar, B. Nazlı, O. Keser, 2006. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. Meat Science 72, 229–235.
24. Dias L.G, Correia, D.M., Sa-Morias J., Sousa F., Pires J.M., Peres A.M. (2008): Raw bovine meat fatty acid profile as an origin discriminator. Food Chemistry, 109, 840-847.
25. Diaz M.T., I. Alvarez, J. De la Fuente, C. Sanudo, M.M. Campo, M.A. Oliver, M. Font I Furnols, F. Motossi, R.San Julian, G. R. Nute, V. Canequé (2005). Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain, United Kingdom, Germany and Uruguay. Meat Science, 71,256-263.
26. Di Giacomo, F., Del Signore A., Giaccio M. (2007): determining the geographic origin of potatoes using mineral and trace element content. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55, 860-866.
27. Doreay, M., & Chilliard, Y. (1997). Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. British Journal of Nutrition, 78, S15–S35.
28. DZSa (2000-2009). Statistički godišnik na Republika Makedonija. Državen zavod za statistika na Republika Makedonija, Skopje
29. Džabirski V., Porcu K. (2016): Environmentaly Sustainable Socio-Economic Development of Rural Areas, Slow Food Project, EU.
30. El Shahat, S., Ashry, M. A., Afi fy, W. M., (1988). Effect of slaughter weight on lamb carcass lipid. Indian J. Anim. Sci., 58, 848–850;

31. Enser, M., Hallett, K., Hewitt, B., Fursey, G. A. J., & Wood, J. D. (1998). Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Science*, 49, 329–341.
32. Erasmus Sara Wilhelmina, Magdalena Muller, Marieta van der Rijst, Louwrens Christiaan Hoffman (2016). Stable isotope ratio analysis: A potential analytical tool for the authentication of South African lamb meat. *Food Chemistry*, 192, 997-1005.
33. Fischer A., Behling C., 2005. Wo steht die Skuddenzucht in Brandenburg aktuell? *Deutsche Schafzucht* 97 (10), 20–21.
34. Fritsche, J., & Steinhardt, H. (1998). Amounts of conjugated linoleic acid (CLA) in German foods and evaluation of daily intake. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung A – Food Research and Technology*, 206, 77–82.
35. Gallardo María Asunción, Rubén Pulido, and Carmen Gallo, 2011. Fatty acid composition of *Longissimus dorsi* muscle of Suffolk down lambs fed on different dryland forages. *Chilean Journal of agricultural research* 71(4), 566-571.
36. Gary Brester (2012). Department of Agricultural Economics, Montana State University AgMRC.
37. Glaßer, K. R., Scheeder, M. R. L., & Wenk, C. (2000). Dietary C18:1 trans fatty acids increase conjugated linoleic acid in adipose tissue of pigs. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 102, 684–686.
38. Griinari, J. M., & Bauman, D. E. (1999). Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk in ruminants. In M. P. Yurawecz, M. M. Mossoba, J. K. G. Kramer, M. W. Pariza, & G. Nelson (Eds.), *Advances in conjugated linoleic acid research* (pp. 180–200). Champaign, IL: American Oil Chemists Society Press.
39. Gutić Milenko, Milun Petrović, Snežana Bogosavljević-Bošković, Vladimir Kurubić, Leka Mandić, Vladimir Dosković (2006). *Ovčarstvo – tehnologija proizvodnje*, Čačak.
40. Ha YL, Grimm NK, Pariza MW (1987). Anticarcinogens from fried ground beef: heat-altered derivatives of linoleic acid. *Carcinogenesis*, 8:1881-7.
41. Hajji H., M. Joy, G. Ripoll, S. Smeti, I. Mekki, F. Molino Gahete, M. Mahouachi, N. Atti, (2016). Meat physicochemical properties, fatty acid profile, lipid oxidation and sensory characteristics from three North African lamb breeds, as influenced by concentrate or pasture finishing diets. *Journal of Food Composition and Analysis* 48, 102–110.
42. Harfoot, C. G., & Hazelwood, G. P. (1988). Lipid metabolism in the rumen. In P. N. Hobson (Ed.), *The rumen microbial ecosystem* (pp. 285–322). London: Elsevier Science Publishers.
43. Hersleth Margrethe, Tormod Naes, Marit Rodbotten, Vibeke Lind, Erminio Monteleone (2012). Lamb meat-Importance of origin and grazing system for Italian and Norwegian Consumers. *Meat Science*, 90, 899-907.
44. Horcada Alberto, Maria del Mar Campo, Oliva Polvillo, Maria Jesus Alcalde,

- Irene Cilla and Carlos Sañudo, 2014. A comparative study of fatty acid profiles of fat in commercial Spanish suckling kids and lambs. *Spanish Journal of Agricultural Research* 12(2): 427-435.
45. Houseknecht KL, Vanden Heuvel JP, Moya-Camarena SY, Por-tocarrero CP, Peck LW, Nickel KP (1998): Dietary conjugated linoleic acid normalizes impaired glucose tolerance in the Zucker diabetic fatty fa/fa rat. *Biochem Biophys Res Commun* 244, 678—82.
 46. HMSO, U.K. (1994). Nutritional aspects of cardiovascular disease (report on health and social subjects No. 46). London: HMSO.
 47. Hung W.L., L.S. Hwang, F. Shahidi, M.H. Pan, Y. Wang, C.T. Ho (2016): Endogenous formation of trans fatty acids: Health implications and potential dietary intervention. *Journal of functional foods*, 25, 14-24.
 48. Ip C, Scimeca JA, Thompson HJ. Effect of timing and duration of dietary conjugated linoleic acid on mammary cancer prevention. *Nutr Cancer* 1995;24:241-7.
 49. Ivanova S., Ts. Odjakova, L. Angelov, 2014. Changes in the fatty acid composition of ewe's milk from the middle Rodopian breed, reared on the pastures with homogeneous and heterogeneous composition of grass. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 17, 3, (521-538).
 50. Jaworska Danuta, Marian Czauderna, Wiesław Przybylski, Agnieszka J. Rozbicka-Wieczorek (2016). Sensory quality and chemical composition of meat from lambs fed diets enriched with fish and rapeseed oils, carnolic acid and seleno-compounds. *Meat Science* 119, 185-192.
 51. Joševska Elena, Belkize Spahija-Rakipi, Mitre Stojanovski, Julijana Tomovska, Katerina Bojkovska and Gordana Dimitrovska, 2014. Specificity in the processing of Macedonian lamb to the member states of the European Union and third countries. *International Journal of Innovative Science, Engineering and Tehnology*, Vol. 1 Issue 10, 457-461.
 52. Kaić, A., I. Kosić, B. Nikšić (2013): Način poboljšanja nutritivno-funkcionalnih svojstava mesa. *Meso XV*, 464-474.
 53. Kaleska Tatjana, Ljupče Kočoski, Elena Joševska, Zora Uzunoska, Nikola Pacinovski, 2016. Quality evaluation of lamb's meat according to breeding systems. *Macedonian Journal of Animal Science*. Vol. 6. No. 1. Pp. 11-16.
 54. Karolyi, D. (2007a): Polinezasićene masne kiseline u prehrani i zdravlju ljudi. *Meso IX*, 151-158.
 55. Karolyi, D. (2007b): Masti u mesu svinja. *Meso IX*, 335-340.
 56. Kazunori, K.; T. Yaganita (2014): Health benefits of conjugated linoleic acid (CLA). *Obesity Research & Clinical Practice*. 8, 525-532.
 57. Kepler CR, Hiron KP, McNeill JJ, Tove SB. Intermediates and products of the biohydrogenation of linoleic acid by *Butyrivibrio fibrisolvens*. *J Biol Chem* 1966;241:1350-4.
 58. Keenlyside, C; G. Beaufoy; G. Tucker; G. Jones (2014): High Nature Value farming throughout EU-27 and its financial support under the CAP. Institute for European Environmental Policy (IEEP), London.
 59. Knight, T. W., Knowles, S., & Death, A. F. (2003). Factors affecting the variation in fatty acid concentrations in lean beef from grass-fed cattle in New Zealand and the implications for human health. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 46, 83–95.

60. Koba, K.T.Yanagita, 2014.Health benefits of conjugated linoleic acid (CLA). *Obesity Research & Clinical Practice* 8, 525-532.
61. Kraft, J., & Jahreis, G. (2001). Conjugated linoleic acids: formation and metabolic effects. *Ernaehrungs-Umschau*, 48, 348.
62. Kralić, G., Z. Škrtić, M. Galonja i S. Ivanković (2001): Meso pilića u prehrani ljudi za zdravlje. *Poljoprivreda* 7, 32-36.
63. Krvavica, M., J. Đugum i A. Kegalj (2013): Masti i masne kiseline ovčjeg mesa. *Meso XV*, 111-121.
64. Larsen, T. M., Toubro, S., & Astrup, A. (2003). Efficacy and safety of dietary supplements containing CLA for the treatment of obesity: evidence from animal and human studies. *Journal of Lipid Research*, 44, 2234–2241.
65. Lopez A., Garcia P., Garrido A. (2008): Multivariate characterization of table olives according to their mineral nutrient composition. *Food Chemistry*, 106, 369-378.
66. Lynn, J. and H. E. Theobald (2006): The health effects of dietary unsaturated fatty acids. *Nutr. Bull.* 31, 178–224.
67. Lee M. R. F., J. K. S. Tweed and M. L. Sullivan, 2012. Oxidation of ortho-diphenols in red clover with and without polyphenol oxidase (PPO) activity and their role in PPO activation and inactivation. *The Journal of the British Grassland Society The Official Journal of the European Grassland Federation. Grass and Forage Science*, 68, 83–92.
68. Lee, M.R,F, (2014): Forage polyphenol oxidase and ruminant livestock nutrition. *Frontiers in Plant Science*. 5, art.694. 1-9.
69. Loo, J. J., Lin, X. B., & Herbein, J. H. (2002). Dietary trans-vaccenic acid (trans11-18:1) increases concentration of cis9, trans11-conjugated linoleic acid (rumenic acid) in tissues of lactating mice and suckling pups. *Reproduction Nutrition Development*, 42, 85–99.
70. Živković R.,Ćeranović V. (1959) : Savremeno ovčarstvo, Beograd.
71. Ma, D. W. L., Wierzbicki, A. A., Field, C. J., & Clandinin, M. T. (1999). Conjugated linoleic acid in Canadian dairy and beef products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 1956–1960.
72. MAGRAMA, 2016. Spanish Ministry of Agriculture, Food and Environment, official data on food consumption at home. Retrieved July 26, 2016. <http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/panel-de-consumo-alimentario/base-de-datos-de-consumo-en-hogares/>.
73. Marmer, W. N., Maxwell, R. J., & Williams, J. E. (1984). Effects of dietary regimen and tissue site on bovine fatty acid profiles. *Journal of Animal Science*, 59, 109–121.
74. Martin, J. C., & Valeille, K. (2002). Conjugated linoleic acids: all the same or to everyone its own function?. *Reproduction Nutrition Development* 42, 525–536.
75. Mekki, I., F.Camin, M.Perini, S.Smeti, H.Hajji, M.Mahouachi, E.Piasentier, N.Atti (2016). Differentiating the geographical origin of Tunisian indigenous lamb using stable isotope ratio and fatty acid content. *Journal of Food Composition and Analysis*, 53, 40-48.
76. Mitić N. (1984) : Ovčarstvo, Beograd.

77. Morrissey, P. A., Buckley, D. J., Sheehy, P. J. A., & Monahan, F. J. (1994). Vitamin E and meat quality. *Proceedings of the Nutrition Society* July, 53, 289–295.
78. Moya-Camarena SY, Vanden Heuvel JP, Blanchard SG, Leesnitzer LA, Belury MA (1999): Conjugated linoleic acid is a potent naturally occurring ligand and activator of PPAR. *J Lipid Res*, 40, 1426–33.
79. Mulvihill, B. (2001). Ruminant meat as a source of conjugated linoleic acid (CLA). *Nutrition Bulletin*, 26, 295–299.
80. Nagao K, Inoue N, Wang YM, Yanagita T. (2003): Conjugated linoleic acid enhances plasma adiponectin level and alleviates hyperinsulinemia and hypertension in Zucker diabetic fatty (fa/fa) rats. *Biochem Biophys Res Commun*, 310, 562–6.
81. Nürnberg, K.; S. Grumbach; W. Zupp; M. Hartung; G. Nürnberg; K. Ender (2001): Erhöhung der n-3 Fettsäuren und der konjugierten Linolsäure im Lammfleisch durch Weidehaltung. *Fleischwirtschaft*. 81, (9), 120-122.
82. Nürnberg, K.; A. Fisher; S. G. Nürnberg; K. Ender; D. Dannenberger (2001): Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass versus concentrate, *Small Ruminant Research*. 74, 279-283
83. Nuernberg, K., Dannenberger, D., Nuernberg, G., Scollan, N. D., Zupp, W., & Ender, K. (2004). Dietary effect on n-3 fatty acids, CLA and C18:1 trans isomers in beef and lamb meat. *Journal of Animal Science*, 82, 333–334.
84. Nuernberg Karin, Andreas Fischer, Gerd Nuernberg, Klaus Ender, Dirk Dannenberger, 2008. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass *versus* concentrate. *Small Ruminant Research* 74, 279–283.
85. Obert C. Chikwanha, Payam Vahmani, Voster Muchenje, Michael E.R. Dugan, Cletos Mapiye, Nutritional enhancement of sheep meat fatty acid profile for human health and wellbeing, *Food Research International* (2017), doi: 10.1016/j.foodres.2017.05.005
86. Park Y, Albright KJ, Liy W, Strokson JM, Cook ME, Pariza MW. Effect of conjugated linoleic acid on body composition in mice. *Lipids* 1997;32:853-8.
87. Pariza, M. W., Ashoor, S. H., Chu, F. S., & Lund, D. B. (1979). Effect of temperature and time on mutagen formation in pan-fried hamburger. *Cancer Letters*, 7, 63–69.
88. Pariza MW, Hargraves MA. A beef-derived mutagenesis modulator inhibits initiation of mouse epidermal tumors by 7,12-dimethylbenz (a) anthracene. *Carcinogenesis* 1985;6:591-3.
89. Pariza MW, Park Y, Cook ME. (2000): Mechanisms of action of conjugated linoleic acid: evidence and speculation. *Proc Soc Exp Biol Med* 223, 8–13.
90. Peres Bruno, Nicolas Barlet, Gerard Loiseau, Didier Montet (2007). Review of the current methods of analytical traceability allowing determination of the origin of foodstuffs. *Food Control*, 18, 228-235.
91. Ponnampalam, E. N., Sinclair, A. J., Egan, A. R., Blakeley, S. J., & Leyry, B. J. (2001). Effect of diets containing n-3 fatty acids on muscle long-chain n-3 fatty acid content in lambs fed low- and medium-quality roughage diets. *Journal of Animal Science*, 79, 698-706.
92. Priolo, A., Lanza, A., Galofaro, V., Fasone, V., & Bella, A. (2003). Partially or

- totally replacing soybean meal and maize by chickpeas in lamb diets: intramuscular fatty acid composition. *Animal Feed Science and Technology*, 108, 215–221.
93. Ricardo H.A., A.R.M. Fernandes, L.C.N. Mendes, M.A.G. Oliveira, V.M. Protes, E.M. Scatena, R.O. Roca, N.B. Athayde, L.V.C. Girão, L.G.C. Alves, 2015. Carcass traits and meat quality differences between a traditional and an intensive production model of market lambs in Brazil: Preliminary investigation. *Small Ruminant Research* 130, 141–145.
 94. Savić S. (2005). Ispitivanje činilaca od značaja za senzorne osobine jagnječeg mesa. Specijalistički rad, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.
 95. Santos-Silva, J., Bessa, R. J. B., & Santos-Silva, F. (2002). Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs II. Fatty acid composition of meat. *Livestock Production Science*, 77, 187–194.
 96. Santos-Silva, J., Bessa, R. J. B., & Mendes, I. A. (2003). The effect of supplementation with expanded sunflower seed on carcass and meat quality of lambs raised on pasture. *Meat Science*, 65, 1301–1308.
 97. Schmid A, M. Collomb, R. Sieber, G. Bee, 2006. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. *Meat Science* 73, 29–41.
 98. Scollan, N. D., Costa, P., Hallett, K. G., Nute, G. R., Wood, J. D., & Richardson, R. I. (2006b). The fatty acid composition of muscle fat and relationships to meat quality in Charolais steers: influence of level of red clover in the diet. *Proceedings of the British Society of Animal Science*, 2006, 23.
 99. Selma Čorbo 2007. Sastav masnih kiselina masnog tkiva jagnjadi i ovaca sa područja Bosne i Hercegovine. *Tehnologija mesa* 48 (5-6), 230-235.
 100. Serra A., M. Mele, F. La Comba, G. Conte, A. Buccioni, P. Secchiari (2009): Conjugated Linoleic Acid (CLA) content of meat from three muscles of Massese suckling lambs slaughtered at different weights. *Meat Science*, 81, 396-404.
 101. Shingfield K. J., R. J. Wallace, 2014. Synthesis of Conjugated Linoleic Acid in Ruminants and Humans. *Conjugated Linoleic Acids and Conjugated Vegetable Oils*, No. 19. The Royal Society of Chemistry, UK.
 102. Sluzben vesnik na RM br.165 od 2008 godina.
 103. Stefanova, V.; K. Hart; D. Znaor; Y. Kazakova (eds.) (2012): *Farmers and Nature Together: High Nature Value Farming and Agri-Environment Payments for the Republic of Macedonia*. Avalon Foundation, Wommels; Netherlands..
 104. Sun Shumin, Boli Guo, Yimin Wei (2016). Origin assignment by multi-element stable isotopes of lamb tissues. *Food Chemistry*, 213, 675-681.
 105. Turpeinen, A. M., Mutanen, M., Aro, A., Salminen, I., Basu, S., Palmquist, D. L., et al. (2002). Bioconversion of vaccenic acid to conjugated linoleic acid in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 504–510.
 106. Vatansever, L., Kyrt, E., Enser, M., Scollan, N. D., Richardson, R. I., Nyte, G. R., et al. (2000). Shelf life and eating quality of beef from cattle of breeds given diets differing in n-3 polyunsaturated fatty acid composition. *Animal Science*, 71, 471-482.
 107. Vnućec, I. (2011): *Odlike trupa i kakvoća mesa janjadi iz različitih sustava uzgoja*. Disertacija. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
 108. Vuković I., (2014): *Osnove tehnologije mesa*, Veterinarska Komora Srbije, Beograd.

109. Yang B., H. Chen, C. Stanton, R. Paul Ross, H. Zhang, Y.Q. Chen, W. Chen (2015): Review of the roles of conjugated linoleic acid in health and disease. *Journal of Functional Foods*, 15, 314-325.
110. Yilmaz, O., Celik, S., Cay, M., & Naziroglou, M. (1997). Protective role of intraperitoneally administered vitamin E and selenium on the levels of total lipid, total cholesterol, and fatty acid composition of muscle and liver tissues in rats. *Journal of Cellular Biochemistry*, 64, 233–241.
111. Wachira, A. M., Sinclair, L. A., Wilkinson, R. G., Enser, M., Wood, J. D., & Fisher, A. V. (2002). Effects of dietary fat source and breed on the carcass composition, n-3 polyunsaturated fatty acid and conjugated linoleic acid content of sheep meat and adipose tissue. *British Journal of Nutrition*, 88, 697–709.
112. Wattiaux Michel A., Ric R. Grummer (1999): Lipid metabolism in dairy cows. *Dairy Essentials – Nutrition and Feeding*, The Babcock Institute 13-16.
113. Whetsell, M. S., E. B. Rayburn and J. D. Lozier (2003): Human Health Effects of Fatty Acids in Beef. Extension Service West Virginia University.
114. Wood J.D., M. Enser, A.V. Fisher, G.R. Nute, P.R. Sheard, R.I. Richardson, S.I. Hughes, F.M. Whittington, 2008. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science* 78, 343–358.
115. Woods, V. B. and A. M. Fearon (2009): Dietary sources of unsaturated fatty acids for animals and their transfer into meat, milk and eggs: A review. *Livest. Sci.* 126, 1–20.

9. ПРИЛОГ

9.1. Дескриптивна статистичка анализе масних киселина мишићног ткива

Табела 15. Дескриптивне статистичке вредности С10:0 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,32	0,07	0,0191	20,86	0,43	0,21
Велес	12	0,64	0,05	0,0156	8,41	0,71	0,54
Дебар	12	0,53	0,06	0,0161	10,44	0,62	0,47
Прилеп	12	0,42	0,04	0,0128	10,55	0,48	0,35
Кратово	12	0,21	0,04	0,0118	19,18	0,28	0,16
Крушево	12	0,64	0,07	0,0197	10,59	0,73	0,55
Ресен	12	0,47	0,06	0,0164	12,09	0,55	0,40
Битола	12	0,73	0,15	0,0419	19,98	0,92	0,53
Виница	12	0,28	0,05	0,0151	18,89	0,36	0,19
Демир Хисар	12	0,32	0,07	0,0191	20,86	0,43	0,21

Табела 16. Дескриптивне статистичке вредности С12:0 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,5798	0,1105	0,03189	19,05%	0,692	0,396
Велес	12	0,9626	0,09416	0,02718	9,78%	1,113	0,814
Дебар	12	1,46	0,07325	0,02115	5,02%	1,579	1,336
Прилеп	12	1,138	0,09551	0,02757	8,40%	1,228	0,978
Кратово	12	0,7973	0,0862	0,02488	10,81%	0,971	0,694
Крушево	12	1,214	0,06959	0,02009	5,73%	1,311	1,108
Ресен	12	0,8793	0,06913	0,01996	7,86%	0,994	0,799
Битола	12	1,172	0,1124	0,03244	9,59%	1,311	0,974
Виница	12	0,9562	0,1173	0,03385	12,26%	1,108	0,754
Демир Хисар	12	0,5798	0,1105	0,03189	19,05%	0,692	0,396

Табела 17. Дескриптивне статистичке вредности С14:0 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	7,517	0,5082	0,1467	6,76%	8,172	6,784
Велес	12	7,145	0,3884	0,1121	5,44%	7,652	6,534
Дебар	12	7,079	0,2049	0,05916	2,90%	7,443	6,803
Прилеп	12	7,177	0,4588	0,1324	6,39%	8,003	6,624
Кратово	12	7,008	0,3374	0,0974	4,81%	7,607	6,547
Крушево	12	8,715	0,3421	0,09875	3,93%	9,127	8,206
Ресен	12	5,986	0,5932	0,1712	9,91%	6,901	4,998
Битола	12	6,547	0,7805	0,2253	11,92%	7,408	5,225
Виница	12	8,729	0,2807	0,08104	3,22%	9,114	8,211
Демир Хисар	12	7,517	0,5082	0,1467	6,76%	8,172	6,784

Табела 18. Дескриптивне статистичке вредности С14:1 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,2242	0,09089	0,02624	40,55%	0,387	0,125
Велес	12	0,4134	0,04061	0,01172	9,82%	0,481	0,352
Дебар	12	0,4397	0,0518	0,01495	11,78%	0,524	0,374
Прилеп	12	0,2546	0,03859	0,01114	15,16%	0,319	0,204
Кратово	12	0,3453	0,04579	0,01322	13,26%	0,427	0,293
Крушево	12	0,5218	0,06624	0,01912	12,69%	0,603	0,411
Ресен	12	0,2223	0,07213	0,02082	32,46%	0,331	0,101
Битола	12	0,444	0,0897	0,02589	20,20%	0,58	0,301
Виница	12	0,3255	0,09144	0,0264	28,09%	0,501	0,227
Демир Хисар	12	0,2242	0,09089	0,02624	40,55%	0,387	0,125

Табела 19. Дескриптивне статистичке вредности С15:0 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,5318	0,0875	0,02526	16,46%	0,638	0,386
Велес	12	0,5564	0,02942	0,008492	5,29%	0,608	0,511
Дебар	12	0,5017	0,05981	0,01727	11,92%	0,582	0,413
Прилеп	12	0,6809	0,03256	0,0094	4,78%	0,715	0,623
Кратово	12	0,5049	0,04136	0,01194	8,19%	0,572	0,428
Крушево	12	0,7811	0,06303	0,0182	8,07%	0,889	0,702
Ресен	12	0,4533	0,07911	0,02284	17,45%	0,554	0,331
Битола	12	0,4733	0,07828	0,0226	16,54%	0,608	0,392
Виница	12	0,6575	0,1015	0,02931	15,44%	0,818	0,523
Демир Хисар	12	0,5318	0,0875	0,02526	16,46%	0,638	0,386

Табела 20. Дескриптивне статистичке вредности С15:1 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,248	0,04055	0,0117	16,35%	0,313	0,182
Велес	12	0,2358	0,0461	0,01331	19,55%	0,296	0,174
Дебар	12	0,2275	0,0315	0,009094	13,85%	0,268	0,173
Прилеп	12	0,2051	0,04063	0,01173	19,81%	0,261	0,149
Кратово	12	0,4095	0,04263	0,01231	10,41%	0,474	0,334
Крушево	12	0,1993	0,0636	0,01836	31,90%	0,293	0,113
Ресен	12	0,1547	0,05227	0,01509	33,79%	0,257	0,1
Битола	12	0,2305	0,04746	0,0137	20,59%	0,313	0,174
Виница	12	0,4228	0,06224	0,01797	14,72%	0,512	0,315
Демир Хисар	12	0,248	0,04055	0,0117	16,35%	0,313	0,182

Табела 21. Дескриптивне статистичке вредности С16:0 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	23,37	0,6576	0,1898	2,81%	24,12	22,51
Велес	12	23,08	0,3824	0,1104	1,66%	23,48	22,43
Дебар	12	23,86	0,4514	0,1303	1,89%	24,61	23,25
Прилеп	12	22,56	0,4204	0,1213	1,86%	23,05	21,87
Кратово	12	24,11	0,6442	0,186	2,67%	25,03	23,22
Крушево	12	21,38	0,7772	0,2243	3,64%	22,68	20,36
Ресен	12	24,76	0,6495	0,1875	2,62%	25,64	24,03
Битола	12	23,75	0,8418	0,243	3,54%	24,87	22,45
Виница	12	23,58	0,4773	0,1378	2,02%	24,1	22,87
Демир Хисар	12	23,37	0,6576	0,1898	2,81%	24,12	22,51

Табела 22. Дескриптивне статистичке вредности С16:1 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	2,248	0,2316	0,06685	10,30%	2,603	1,934
Велес	12	1,947	0,1144	0,03303	5,88%	2,114	1,782
Дебар	12	2,028	0,2278	0,06575	11,23%	2,441	1,694
Прилеп	12	1,958	0,1572	0,04538	8,03%	2,193	1,715
Кратово	12	1,982	0,2254	0,06508	11,37%	2,387	1,708
Крушево	12	2,236	0,1807	0,05217	8,08%	2,428	1,925
Ресен	12	1,683	0,2317	0,06688	13,77%	2,034	1,36
Битола	12	1,969	0,3778	0,1091	19,19%	2,413	1,482
Виница	12	2,704	0,19	0,05484	7,02%	3,024	2,365
Демир Хисар	12	2,248	0,2316	0,06685	10,30%	2,603	1,934

Табела 23. Дескриптивне статистичке вредности С17:0 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,145	0,2105	0,06077	18,38%	1,512	0,892
Велес	12	1,16	0,1146	0,03307	9,88%	1,274	0,973
Дебар	12	0,9873	0,2373	0,06851	24,04%	1,486	0,828
Прилеп	12	1,05	0,07041	0,02033	6,71%	1,138	0,915
Кратово	12	1,09	0,07699	0,02222	7,06%	1,225	0,989
Крушево	12	1,184	0,08269	0,02387	6,98%	1,297	1,073
Ресен	12	1,326	0,09739	0,02811	7,35%	1,48	1,194
Битола	12	1,092	0,1318	0,03804	12,07%	1,293	0,937
Виница	12	1,423	0,2794	0,08065	19,63%	1,865	1,112
Демир Хисар	12	1,145	0,2105	0,06077	18,38%	1,512	0,892

Табела 24. Дескриптивне статистичке вредности C18:1n9c у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	38,8	0,605	0,1746	1,56	39,51	37,84
Велес	12	37,93	0,777	0,2243	2,05	39,07	37
Дебар	12	38,89	0,6855	0,1979	1,76	39,73	38,02
Прилеп	12	39,18	0,3561	0,1028	0,91	39,85	38,72
Кратово	12	36,79	0,7455	0,2152	2,03	37,94	35,91
Крушево	12	37,71	1,279	0,3692	3,39	39,8	36,28
Ресен	12	38,16	0,4916	0,1419	1,29	38,82	37,61
Битола	12	37,17	0,8199	0,2367	2,21	38,44	35,75
Виница	12	37,9	0,8436	0,2435	2,23	38,87	36,47
Демир Хисар	12	38,8	0,605	0,1746	1,56	39,51	37,84

Табела 25. Дескриптивне статистичке вредности C18:1n11t у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,2913	0,04869	0,01406	16,71	0,357	0,201
Велес	12	0,1457	0,03137	0,009056	21,54	0,201	0,101
Дебар	12	0,1341	0,02505	0,007232	18,68	0,173	0,101
Прилеп	12	0,206	0,03386	0,009774	16,44	0,257	0,146
Кратово	12	0,3221	0,04484	0,01294	13,92	0,378	0,237
Крушево	12	0,303	0,03551	0,01025	11,72	0,371	0,251
Ресен	12	0,1811	0,0427	0,01233	23,58	0,241	0,114
Битола	12	0,1261	0,02579	0,007444	20,45	0,161	0,089
Виница	12	0,2521	0,03146	0,009081	12,48	0,301	0,207
Демир Хисар	12	0,2772	0,04494	0,01297	16,21	0,357	0,217

Табела 26. Дескриптивне статистичке вредности CLA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,4827	0,07146	0,02063	14,81	0,608	0,378
Велес	12	0,2493	0,02115	0,006104	8,48	0,279	0,207
Дебар	12	0,2418	0,05191	0,01498	21,46	0,327	0,175
Прилеп	12	0,3001	0,1119	0,03231	37,30	0,441	0,128
Кратово	12	0,8663	0,05806	0,01676	6,70	0,953	0,774
Крушево	12	0,5289	0,04972	0,01435	9,40	0,611	0,461
Ресен	12	0,2212	0,05162	0,0149	23,34	0,301	0,141
Битола	12	0,2337	0,07628	0,02202	32,64	0,336	0,117
Виница	12	0,5348	0,1801	0,05198	33,67	0,907	0,371
Демир Хисар	12	0,4827	0,07146	0,02063	14,81	0,608	0,378

Табела 27. Дескриптивне статистичке вредности C18-2пбс у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	5,002	0,6071	0,1752	12,14	5,923	4,101
Велес	12	5,563	0,2379	0,06867	4,28	5,968	5,228
Дебар	12	4,734	0,5758	0,1662	12,16	5,554	3,938
Прилеп	12	5,411	0,5923	0,171	10,95	6,046	4,551
Кратово	12	6,094	0,2585	0,07463	4,24	6,376	5,578
Крушево	12	5,326	0,8683	0,2507	16,30	6,662	4,047
Ресен	12	6,408	0,4871	0,1406	7,60	7,041	5,607
Битола	12	6,409	0,607	0,1752	9,47	7,072	5,338
Виница	12	4,14	0,3039	0,08773	7,34	4,571	3,809
Демир Хисар	12	5,002	0,6071	0,1752	12,14	5,923	4,101

Табела 28. Дескриптивне статистичке вредности C18:3п3 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,7517	0,05941	0,01715	7,90	0,846	0,667
Велес	12	0,8091	0,05244	0,01514	6,48	0,892	0,723
Дебар	12	0,4901	0,134	0,03867	27,34	0,728	0,336
Прилеп	12	0,7739	0,06379	0,01841	8,24	0,85	0,667
Кратово	12	0,4243	0,07541	0,02177	17,77	0,551	0,336
Крушево	12	0,6115	0,07188	0,02075	11,76	0,711	0,504
Ресен	12	0,5664	0,195	0,05629	34,43	0,846	0,319
Битола	12	0,6891	0,09074	0,02619	13,17	0,885	0,607
Виница	12	0,6492	0,06635	0,01915	10,22	0,773	0,553
Демир Хисар	12	0,7517	0,05941	0,01715	7,90	0,846	0,667

Табела 29. Дескриптивне статистичке вредности C18:3пб у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,274	0,07661	0,02212	6,01	1,408	1,174
Велес	12	1,327	0,06858	0,0198	5,17	1,451	1,245
Дебар	12	1,623	0,1289	0,0372	7,94	1,778	1,412
Прилеп	12	1,345	0,0828	0,0239	6,16	1,518	1,235
Кратово	12	1,178	0,07635	0,02204	6,48	1,305	1,092
Крушево	12	1,059	0,1041	0,03004	9,83	1,208	0,921
Ресен	12	1,095	0,06213	0,01793	5,67	1,178	0,983
Битола	12	1,396	0,1429	0,04125	10,24	1,657	1,223
Виница	12	1,285	0,1443	0,04166	11,23	1,557	1,108
Демир Хисар	12	1,274	0,07661	0,02212	6,01	1,408	1,174

Табела 30. Дескриптивне статистичке вредности С20:1 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,6375	0,1386	0,04001	21,74	0,886	0,451
Велес	12	1,563	0,1303	0,03762	8,34	1,724	1,312
Дебар	12	0,5451	0,08586	0,02479	15,75	0,678	0,428
Прилеп	12	0,8245	0,1015	0,02929	12,31	0,993	0,673
Кратово	12	1,571	0,1208	0,03488	7,69	1,748	1,362
Крушево	12	1,14	0,06713	0,01938	5,89	1,215	1,009
Ресен	12	0,9963	0,1057	0,03052	10,61	1,118	0,86
Битола	12	1,301	0,05506	0,01589	4,23	1,386	1,207
Виница	12	1,092	0,2423	0,06994	22,18	1,412	0,694
Демир Хисар	12	0,6375	0,1386	0,04001	21,74	0,886	0,451

Табела 31. Дескриптивне статистичке вредности С20-5п3 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,7178	0,07228	0,02086	10,07	0,811	0,592
Велес	12	0,4203	0,04624	0,01335	11,00	0,485	0,336
Дебар	12	0,4148	0,05114	0,01476	12,33	0,484	0,328
Прилеп	12	0,3983	0,03903	0,01127	9,80	0,457	0,334
Кратово	12	0,5588	0,07689	0,0222	13,76	0,668	0,448
Крушево	12	0,4246	0,06963	0,0201	16,40	0,527	0,306
Ресен	12	0,6178	0,07755	0,02239	12,55	0,722	0,514
Битола	12	0,4193	0,06238	0,01801	14,88	0,523	0,31
Виница	12	0,647	0,1404	0,04054	21,71	0,81	0,421
Демир Хисар	12	0,7178	0,07228	0,02086	10,07	0,811	0,592

Табела 32. Дескриптивне статистичке вредности С21:0 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,5239	0,07401	0,02137	14,13	0,661	0,443
Велес	12	0,2891	0,03743	0,01081	12,95	0,348	0,247
Дебар	12	0,4808	0,04855	0,01402	10,10	0,551	0,409
Прилеп	12	0,4869	0,0515	0,01487	10,58	0,561	0,405
Кратово	12	0,2866	0,06017	0,01737	21,00	0,361	0,198
Крушево	12	0,2999	0,04648	0,01342	15,50	0,378	0,226
Ресен	12	0,3268	0,06808	0,01965	20,83	0,417	0,241
Битола	12	0,426	0,07249	0,02093	17,02	0,552	0,326
Виница	12	0,4326	0,0805	0,02324	18,61	0,557	0,299
Демир Хисар	12	0,5239	0,07401	0,02137	14,13	0,661	0,443

Табела 33. Дескриптивне статистичке вредности С22:3пб у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,3535	0,05726	0,01653	16,20	0,443	0,278
Велес	12	0,2021	0,02917	0,00842	14,43	0,248	0,163
Дебар	12	0,1865	0,03452	0,009966	18,51	0,247	0,147
Прилеп	12	0,249	0,02569	0,007415	10,32	0,289	0,213
Кратово	12	0,192	0,04639	0,01339	24,16	0,274	0,121
Крушево	12	0,2315	0,04801	0,01386	20,74	0,308	0,153
Ресен	12	0,2533	0,05769	0,01665	22,78	0,347	0,174
Битола	12	0,2267	0,04005	0,01156	17,67	0,301	0,173
Виница	12	0,2243	0,04992	0,01441	22,26	0,301	0,157
Демир Хисар	12	0,3535	0,05726	0,01653	16,20	0,443	0,278

Табела 34. Дескриптивне статистичке вредности С12:0 у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,055	0,02781	0,008027	2,64	1,103	1,016
Велес	12	1,059	0,02314	0,006681	2,19	1,088	1,032
Дебар	12	1,017	0,01713	0,004946	1,69	1,047	0,989
Прилеп	12	1,068	0,02449	0,00707	2,29	1,093	1,028
Кратово	12	1,049	0,03192	0,009216	3,04	1,102	1,013
Крушево	12	1,034	0,03671	0,0106	3,55	1,089	0,988
Ресен	12	1,044	0,01798	0,005189	1,72	1,064	1,022
Битола	12	1,052	0,02956	0,008533	2,81	1,105	1,023
Виница	12	1,032	0,02256	0,006514	2,19	1,062	0,992
Демир Хисар	12	1,055	0,02781	0,008027	2,64	1,103	1,016

Табела 35. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја SFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	48,42	0,657	0,1897	1,36	49,37	47,35
Велес	12	48,43	0,5398	0,1558	1,11	49,05	47,75
Дебар	12	49,35	0,4263	0,1231	0,86	50,07	48,62
Прилеп	12	48,13	0,5558	0,1604	1,15	49,04	47,54
Кратово	12	48,67	0,7542	0,2177	1,55	49,58	47,49
Крушево	12	49,03	0,8712	0,2515	1,78	50,17	47,77
Ресен	12	48,76	0,4473	0,1291	0,92	49,35	48,28
Битола	12	48,55	0,7152	0,2065	1,47	49,24	47,29
Виница	12	49	0,567	0,1637	1,16	50,01	48,23
Демир Хисар	12	48,42	0,657	0,1897	1,36	49,37	47,35

Табела 36. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја UFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	51,06	0,6461	0,1865	1,27	52,21	50,17
Велес	12	51,28	0,551	0,1591	1,07	51,97	50,64
Дебар	12	50,17	0,4154	0,1199	0,83	50,9	49,51
Прилеп	12	51,38	0,5904	0,1704	1,15	51,97	50,4
Кратово	12	51,04	0,7579	0,2188	1,48	52,31	50,2
Крушево	12	50,67	0,8852	0,2555	1,75	52	49,57
Ресен	12	50,91	0,4109	0,1186	0,81	51,39	50,41
Битола	12	51,03	0,6586	0,1901	1,29	52,24	50,38
Виница	12	50,57	0,5375	0,1552	1,06	51,22	49,59
Демир Хисар	12	51,06	0,6461	0,1865	1,27	52,21	50,17

Табела 37. Дескриптивне статистичке укупног садржаја MUFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	42,48	0,7468	0,2156	1,76	43,96	41,61
Велес	12	42,71	0,6024	0,1739	1,41	43,46	41,93
Дебар	12	42,48	0,7366	0,2126	1,73	43,49	41,61
Прилеп	12	42,91	0,5681	0,164	1,32	44,01	42,27
Кратово	12	41,73	0,7737	0,2233	1,85	42,99	40,74
Крушево	12	42,49	1,419	0,4097	3,34	44,82	40,7
Ресен	12	41,75	0,5506	0,159	1,32	42,67	40,91
Битола	12	41,65	0,6997	0,202	1,68	42,63	40,68
Виница	12	43,09	0,5474	0,158	1,27	43,6	41,93
Демир Хисар	12	42,48	0,7468	0,2156	1,76	43,96	41,61

Табела 38. Дескриптивне статистичке укупног садржаја PUFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	8,582	0,6957	0,2008	8,11	9,74	7,616
Велес	12	8,571	0,2272	0,0656	2,65	8,958	8,276
Дебар	12	7,69	0,6052	0,1747	7,87	8,449	6,871
Прилеп	12	8,477	0,4638	0,1339	5,47	9,088	7,751
Кратово	12	9,313	0,3327	0,09603	3,57	9,669	8,626
Крушево	12	8,181	0,9034	0,2608	11,04	9,499	6,816
Ресен	12	9,161	0,3911	0,1129	4,27	9,66	8,617
Битола	12	9,373	0,5615	0,1621	5,99	9,97	8,352
Виница	12	7,48	0,3092	0,08925	4,13	7,896	7,114
Демир Хисар	12	8,582	0,6957	0,2008	8,11	9,74	7,616

Табела 39. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја n-6 PUFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	6,63	0,6788	0,1959	10,24	7,65	5,62
Велес	12	7,093	0,2117	0,06111	2,98	7,408	6,756
Дебар	12	6,543	0,5342	0,1542	8,16	7,381	5,795
Прилеп	12	7,005	0,5827	0,1682	8,32	7,667	6,145
Кратово	12	7,464	0,3117	0,08998	4,18	7,865	6,869
Крушево	12	6,616	0,913	0,2636	13,80	7,942	5,291
Ресен	12	7,756	0,4636	0,1338	5,98	8,316	7,044
Битола	12	8,031	0,6206	0,1792	7,73	8,611	6,896
Виница	12	5,649	0,4092	0,1181	7,24	6,082	5,186
Демир Хисар	12	6,63	0,6788	0,1959	10,24	7,65	5,62

Табела40. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја n-3 PUFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,469	0,1071	0,03091	7,29	1,619	1,284
Велес	12	1,229	0,07663	0,02212	6,23	1,309	1,11
Дебар	12	0,9049	0,1466	0,04231	16,20	1,208	0,79
Прилеп	12	1,172	0,0623	0,01799	5,32	1,276	1,097
Кратово	12	0,9832	0,128	0,03696	13,02	1,17	0,831
Крушево	12	1,036	0,1299	0,03751	12,54	1,219	0,81
Ресен	12	1,184	0,1625	0,04691	13,72	1,414	0,992
Битола	12	1,108	0,08748	0,02525	7,89	1,249	0,985
Виница	12	1,296	0,1092	0,03153	8,43	1,467	1,125
Демир Хисар	12	1,469	0,1071	0,03091	7,29	1,619	1,284

Табела 41. Дескриптивне статистичке вредности односа MUFA/SFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,8775	0,02332	0,006731	2,66	0,928	0,851
Велес	12	0,8823	0,02183	0,006301	2,47	0,909	0,855
Дебар	12	0,8609	0,02002	0,005781	2,33	0,885	0,831
Прилеп	12	0,8918	0,02045	0,005905	2,29	0,926	0,863
Кратово	12	0,8577	0,02866	0,008272	3,34	0,905	0,823
Крушево	12	0,8675	0,04249	0,01226	4,90	0,933	0,823
Ресен	12	0,8563	0,01741	0,005026	2,03	0,883	0,83
Битола	12	0,8584	0,02507	0,007237	2,92	0,901	0,828
Виница	12	0,8796	0,02005	0,005789	2,28	0,898	0,838
Демир Хисар	12	0,8775	0,02332	0,006731	2,66%	0,928	0,851

Табела 42. Дескриптивне статистичке вредности односа PUFA/SFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,1773	0,01558	0,004498	8,79	0,203	0,155
Велес	12	0,1771	0,005089	0,001469	2,87	0,187	0,171
Дебар	12	0,1558	0,01233	0,003561	7,92	0,174	0,14
Прилеп	12	0,1763	0,0106	0,00306	6,01	0,19	0,162
Кратово	12	0,1913	0,0077	0,002223	4,03	0,198	0,175
Крушево	12	0,1668	0,01789	0,005164	10,72	0,192	0,142
Ресен	12	0,1879	0,008229	0,002376	4,38	0,199	0,175
Битола	12	0,1931	0,01267	0,003659	6,56	0,205	0,17
Виница	12	0,1527	0,007165	0,002068	4,69	0,164	0,145
Демир Хисар	12	0,1773	0,01558	0,004498	8,79	0,203	0,155

Табела 43. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја n-6 PUFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	6,63	0,6788	0,1959	10,24	7,65	5,62
Велес	12	7,093	0,2117	0,06111	2,98	7,408	6,756
Дебар	12	6,543	0,5342	0,1542	8,16	7,381	5,795
Прилеп	12	7,005	0,5827	0,1682	8,32	7,667	6,145
Кратово	12	7,464	0,3117	0,08998	4,18	7,865	6,869
Крушево	12	6,616	0,913	0,2636	13,80	7,942	5,291
Ресен	12	7,756	0,4636	0,1338	5,98	8,316	7,044
Битола	12	8,031	0,6206	0,1792	7,73	8,611	6,896
Виница	12	5,649	0,4092	0,1181	7,24	6,082	5,186
Демир Хисар	12	6,63	0,6788	0,1959	10,24	7,65	5,62

Табела 44. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја n-3 PUFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,469	0,1071	0,03091	7,29	1,619	1,284
Велес	12	1,229	0,07663	0,02212	6,23	1,309	1,11
Дебар	12	0,9049	0,1466	0,04231	16,20	1,208	0,79
Прилеп	12	1,172	0,0623	0,01799	5,32	1,276	1,097
Кратово	12	0,9832	0,128	0,03696	13,02	1,17	0,831
Крушево	12	1,036	0,1299	0,03751	12,54	1,219	0,81
Ресен	12	1,184	0,1625	0,04691	13,72	1,414	0,992
Битола	12	1,108	0,08748	0,02525	7,89	1,249	0,985
Виница	12	1,296	0,1092	0,03153	8,43	1,467	1,125
Демир Хисар	12	1,469	0,1071	0,03091	7,29	1,619	1,284

Табела 45. Дескриптивне статистичке вредности односа п6-п3 PUFA у мишићном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	4,544	0,6399	0,1847	14,08	5,23	3,5
Велес	12	5,791	0,412	0,1189	7,11	6,42	5,37
Дебар	12	7,368	1,123	0,3241	15,24	8,98	5,63
Прилеп	12	6,004	0,6947	0,2005	11,57	6,94	4,88
Кратово	12	7,717	1,111	0,3206	14,39	9,17	6,37
Крушево	12	6,508	1,439	0,4154	22,11	9,23	5,39
Ресен	12	6,688	1,161	0,3351	17,36	8,01	5,26
Битола	12	7,296	0,8635	0,2493	11,84	8,465	5,676
Виница	12	4,388	0,4862	0,1403	11,08	4,96	3,66
Демир Хисар	12	4,544	0,6399	0,1847	14,08	5,23	3,5

9.2. Дескриптивна статистичка анализа масних киселина у масном ткиву

Табела 46. Дескриптивне статистичке вредности C10:0 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,9035	0,06817	0,01968	7,55	1,001	0,799
Велес	12	0,763	0,07892	0,02278	10,34	0,894	0,651
Дебар	12	0,8535	0,05952	0,01718	6,97	0,947	0,758
Прилеп	12	0,8892	0,0882	0,02546	9,92	1,027	0,779
Кратово	12	1,062	0,05197	0,015	4,89	1,146	0,993
Крушево	12	1,14	0,07355	0,02123	6,45	1,227	1,007
Ресен	12	0,671	0,08958	0,02586	13,35	0,803	0,551
Битола	12	0,7839	0,09482	0,02737	12,10	0,925	0,638
Виница	12	0,7113	0,06971	0,02012	9,80	0,826	0,604
Демир Хисар	12	0,9917	0,09179	0,0265	9,26	1,158	0,871

Табела 47. Дескриптивне статистичке вредности C12:0 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,035	0,08866	0,02559	8,57	1,127	0,887
Велес	12	1,224	0,06148	0,01775	5,02	1,315	1,128
Дебар	12	0,6705	0,04724	0,01364	7,05	0,751	0,601
Прилеп	12	1,222	0,07595	0,02193	6,22	1,335	1,108
Кратово	12	0,9015	0,07853	0,02267	8,71	1,009	0,795
Крушево	12	1,131	0,1239	0,03576	10,95	1,254	0,891
Ресен	12	0,8553	0,09337	0,02695	10,92	1,003	0,714
Битола	12	1,186	0,1983	0,05725	16,73	1,541	0,948
Виница	12	0,9109	0,07325	0,02115	8,04	1,012	0,815
Демир Хисар	12	1,183	0,08221	0,02373	6,95	1,331	1,043

Табела 48. Дескриптивне статистичке вредности C14:0 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	8,539	0,5125	0,148	6,00	9,117	7,876
Велес	12	7,58	0,4203	0,1213	5,55	8,146	6,917
Дебар	12	6,814	0,3971	0,1146	5,83	7,374	6,159
Прилеп	12	7,346	0,2407	0,06949	3,28	7,708	7,029
Кратово	12	6,26	0,4512	0,1302	7,21	6,875	5,482
Крушево	12	9,159	0,3123	0,09015	3,41	9,694	8,741
Ресен	12	5,504	0,2532	0,07309	4,60	5,779	5,029
Битола	12	7,967	0,4982	0,1438	6,25	8,511	6,993
Виница	12	7,131	0,5364	0,1549	7,52	7,759	6,157
Демир Хисар	12	5,972	0,5144	0,1485	8,61	6,623	5,211

Табела 49. Дескриптивне статистичке вредности C14:1 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,2418	0,04298	0,01241	17,77	0,301	0,174
Велес	12	0,2927	0,09351	0,027	31,95	0,441	0,176
Дебар	12	0,1872	0,02922	0,008436	15,61	0,247	0,143
Прилеп	12	0,4582	0,04129	0,01192	9,01	0,527	0,4
Кратово	12	0,63	0,05256	0,01517	8,34	0,691	0,527
Крушево	12	0,6273	0,06324	0,01826	10,08	0,711	0,514
Ресен	12	0,2569	0,04077	0,01177	15,87	0,307	0,197
Битола	12	0,2456	0,07747	0,02236	31,55	0,377	0,151
Виница	12	0,4597	0,05844	0,01687	12,71	0,548	0,367
Демир Хисар	12	0,2085	0,05166	0,01491	24,77	0,266	0,1

Табела 50. Дескриптивне статистичке вредности C15:1 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,4172	0,0565	0,01631	13,54	0,507	0,352
Велес	12	0,5854	0,06945	0,02005	11,86	0,687	0,461
Дебар	12	0,3504	0,05837	0,01685	16,66	0,447	0,278
Прилеп	12	0,6026	0,05914	0,01707	9,81	0,68	0,492
Кратово	12	0,417	0,03361	0,009702	8,06	0,463	0,361
Крушево	12	0,4952	0,05546	0,01601	11,20	0,578	0,396
Ресен	12	0,4692	0,04861	0,01403	10,36	0,551	0,396
Битола	12	0,5421	0,1154	0,03331	21,29	0,668	0,323
Виница	12	0,4118	0,06856	0,01979	16,65	0,522	0,317
Демир Хисар	12	0,3594	0,07944	0,02293	22,10	0,485	0,256

Табела 51. Дескриптивне статистичке вредности C16:0 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	18,92	0,393	0,1134	2,08	19,48	18,46
Велес	12	19,93	0,7224	0,2085	3,63	21,04	19,11
Дебар	12	20,8	0,604	0,1744	2,90	21,58	20
Прилеп	12	20,75	0,5141	0,1484	2,48	21,29	19,98
Кратово	12	19,78	0,4958	0,1431	2,51	20,5	19,18
Крушево	12	19,31	0,6416	0,1852	3,32	20,02	18,27
Ресен	12	20,21	0,4659	0,1345	2,31	21,01	19,72
Битола	12	18,11	0,427	0,1233	2,36	18,78	17,48
Виница	12	20,95	0,3424	0,09883	1,63	21,27	20,29
Демир Хисар	12	20,7	0,4895	0,1413	2,36	21,31	20,01

Табела 52. Дескриптивне статистичке вредности C16:1 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,779	0,1541	0,04448	8,66	2,046	1,615
Велес	12	1,988	0,215	0,06207	10,82	2,315	1,721
Дебар	12	1,546	0,2479	0,07157	16,04	1,778	1,127
Прилеп	12	1,376	0,1426	0,04117	10,36	1,547	1,156
Кратово	12	2,268	0,09381	0,02708	4,14	2,379	2,097
Крушево	12	2,983	0,1958	0,05652	6,56	3,311	2,727
Ресен	12	1,558	0,1824	0,05265	11,70	1,813	1,351
Битола	12	1,634	0,3531	0,1019	21,61	2,147	1,267
Виница	12	2,358	0,1974	0,05698	8,37	2,693	2,046
Демир Хисар	12	1,633	0,2846	0,08217	17,43	2,109	1,316

Табела 53. Дескриптивне статистичке вредности C17:0 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,442	0,08442	0,02437	5,85	1,552	1,307
Велес	12	1,242	0,06762	0,01952	5,45	1,357	1,154
Дебар	12	1,237	0,06244	0,01802	5,05	1,302	1,116
Прилеп	12	1,003	0,0779	0,02249	7,76	1,112	0,871
Кратово	12	1,246	0,06656	0,01921	5,34	1,34	1,149
Крушево	12	1,099	0,08794	0,02539	8,00	1,213	0,994
Ресен	12	1,349	0,08408	0,02427	6,23	1,46	1,204
Битола	12	1,162	0,09102	0,02628	7,83	1,302	1,063
Виница	12	1,091	0,07034	0,02031	6,45	1,198	0,996
Демир Хисар	12	1,185	0,0793	0,02289	6,69	1,286	1,05

Табела 54. Дескриптивне статистичке вредности C17:1 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,6728	0,07807	0,02254	11,60	0,748	0,521
Велес	12	0,6698	0,06624	0,01912	9,89	0,767	0,559
Дебар	12	0,7288	0,04952	0,0143	6,79	0,779	0,629
Прилеп	12	0,4431	0,0361	0,01042	8,15	0,503	0,382
Кратово	12	0,6578	0,08475	0,02447	12,88	0,775	0,539
Крушево	12	0,6554	0,06257	0,01806	9,55	0,723	0,531
Ресен	12	0,6603	0,0641	0,0185	9,71	0,773	0,547
Битола	12	0,4971	0,06227	0,01797	12,53	0,583	0,4
Виница	12	0,4815	0,1229	0,03549	25,53	0,67	0,328
Демир Хисар	12	0,5764	0,07165	0,02068	12,43	0,68	0,495

Табела 55. Дескриптивне статистичке вредности C18:0 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	16,87	0,3888	0,1122	2,31	17,58	16,45
Велес	12	19,41	0,8915	0,2573	4,59	20,52	18,25
Дебар	12	18,39	0,2723	0,07861	1,48	18,71	17,96
Прилеп	12	17,02	0,3462	0,09995	2,03	17,37	16,41
Кратово	12	20,83	0,5013	0,1447	2,41	21,47	20,01
Крушево	12	15,6	0,4826	0,1393	3,09	16,31	15
Ресен	12	19,94	0,5058	0,146	2,54	20,89	19,33
Битола	12	19,43	0,5785	0,167	2,98	20,17	18,6
Виница	12	18,48	0,8826	0,2548	4,78	19,62	17,11
Демир Хисар	12	19,49	1,456	0,4202	7,47	21,16	17,54

Табела 56. Дескриптивне статистичке вредности C18-1n9c у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	36,95	0,4872	0,1406	1,32	37,81	36,41
Велес	12	34,38	0,6549	0,1891	1,91	35,38	33,25
Дебар	12	36,65	0,5942	0,1715	1,62	37,8	36,08
Прилеп	12	37,45	0,3502	0,1011	0,94	38,1	36,95
Кратово	12	33,9	0,7779	0,2246	2,30	35,35	33,12
Крушево	12	37,48	0,8636	0,2493	2,30	38,59	36,14
Ресен	12	36,6	0,852	0,2459	2,33	37,58	35,42
Битола	12	35,07	0,6255	0,1806	1,78	35,85	34,13
Виница	12	35,52	0,8314	0,24	2,34	36,67	34,6
Демир Хисар	12	36,1	0,7314	0,2111	2,03	37,45	35,24

Табела 57. Дескриптивне статистичке вредности C18-1n9t у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	4,458	0,3887	0,1122	8,72	5,036	3,971
Велес	12	4,662	0,2834	0,08182	6,08	5,114	4,257
Дебар	12	3,755	0,3143	0,09072	8,37	4,178	3,206
Прилеп	12	4,465	0,3542	0,1022	7,93	5,021	3,975
Кратово	12	4,909	0,1466	0,04231	2,99	5,103	4,715
Крушево	12	4,612	0,276	0,07966	5,98	5,017	4,188
Ресен	12	3,384	0,2445	0,07058	7,23	3,702	3,017
Битола	12	4,885	0,2316	0,06685	4,74	5,227	4,621
Виница	12	4,236	0,3871	0,1117	9,14	4,683	3,55
Демир Хисар	12	4,666	0,3082	0,08898	6,61	5,022	4,245

Табела 58. Дескриптивне статистичке вредности CLA у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,6542	0,1785	0,05153	27,29	0,883	0,409
Велес	12	0,5773	0,06475	0,01869	11,22	0,663	0,475
Дебар	12	0,6277	0,0847	0,02445	13,49	0,818	0,523
Прилеп	12	0,537	0,04497	0,01298	8,38	0,613	0,476
Кратово	12	0,5232	0,05177	0,01494	9,90	0,601	0,449
Крушево	12	0,5354	0,06095	0,01759	11,38	0,624	0,426
Ресен	12	0,7556	0,06152	0,01776	8,14	0,823	0,661
Битола	12	0,8329	0,09511	0,02746	11,42	0,981	0,715
Виница	12	0,5309	0,09586	0,02767	18,06	0,679	0,413
Демир Хисар	12	0,5935	0,05675	0,01638	9,56	0,668	0,519

Табела 59. Дескриптивне статистичке вредности C18-2n6c у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	4,149	0,5406	0,156	13,03	4,897	3,474
Велес	12	4,249	0,181	0,05225	4,26	4,478	3,951
Дебар	12	4,725	0,4159	0,12	8,80	5,127	4,054
Прилеп	12	3,572	0,2878	0,08309	8,06	4,075	3,211
Кратово	12	3,681	0,2742	0,07917	7,45	4,069	3,301
Крушево	12	3,373	0,3013	0,08697	8,93	3,817	3,062
Ресен	12	4,707	0,3369	0,09725	7,16	5,054	4,099
Битола	12	4,631	0,4077	0,1177	8,80	5,188	4,096
Виница	12	4,713	0,3741	0,108	7,94	5,224	4,152
Демир Хисар	12	3,701	0,1749	0,05048	4,72	4,027	3,487

Табела 60. Дескриптивне статистичке вредности C18-3пб у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,25	0,1102	0,03182	8,82	1,459	1,099
Велес	12	1,092	0,1466	0,04232	13,42	1,288	0,873
Дебар	12	0,9993	0,081	0,02338	8,11	1,114	0,895
Прилеп	12	1,546	0,08115	0,02343	5,25	1,678	1,425
Кратово	12	1,864	0,2842	0,08205	15,25	2,099	1,272
Крушево	12	1,111	0,06769	0,01954	6,09	1,224	1,02
Ресен	12	1,355	0,0751	0,02168	5,54	1,48	1,253
Битола	12	1,185	0,07361	0,02125	6,21	1,29	1,08
Виница	12	1,13	0,07129	0,02058	6,31	1,228	1,009
Демир Хисар	12	1,139	0,08899	0,02569	7,81	1,281	1,009

Табела 61. Дескриптивне статистичке вредности C20:0 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,04558	0,0173	0,004995	37,96	0,071	0,021
Велес	12	0,03308	0,01174	0,003388	35,47	0,049	0,015
Дебар	12	0,02817	0,007578	0,002188	26,90	0,042	0,017
Ресен	12	0,1114	0,01826	0,005271	16,39	0,137	0,084
Виница	12	0,02817	0,007408	0,002139	26,30	0,041	0,017

Напомена: у узорцима масног ткива јагњади са локалитета Прилеп, Кратово, Крушево, Битола и Демир Хисар, C20:0 није детектована

Табела 62. Дескриптивне статистичке вредности C20:1 у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,435	0,1835	0,05298	12,79	1,639	1,178
Велес	12	0,9844	0,11	0,03174	11,17	1,112	0,786
Дебар	12	1,395	0,1274	0,03679	9,14	1,638	1,259
Прилеп	12	1,132	0,07088	0,02046	6,26	1,214	1,004
Кратово	12	0,9121	0,1233	0,0356	13,52	1,072	0,716
Крушево	12	0,5588	0,07313	0,02111	13,09	0,646	0,451
Ресен	12	1,455	0,08165	0,02357	5,61	1,574	1,34
Битола	12	1,59	0,1179	0,03403	7,41	1,728	1,411
Виница	12	0,6727	0,09455	0,0273	14,06	0,792	0,521
Демир Хисар	12	1,287	0,07013	0,02024	5,45	1,382	1,172

Табела 63. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја SFA у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	48,12	0,6736	0,1944	1,40	48,78	46,88
Велес	12	50,73	0,9316	0,2689	1,84	51,91	49,45
Дебар	12	49,11	0,5061	0,1461	1,03	49,81	48,57
Прилеп	12	48,83	0,4501	0,1299	0,92	49,59	48,29
Кратово	12	50,49	0,9445	0,2726	1,87	52,1	49,51
Крушево	12	47,94	0,4726	0,1364	0,99	48,8	47,5
Ресен	12	49	0,4222	0,1219	0,86	49,6	48,41
Битола	12	49,18	0,7631	0,2203	1,55	50,22	48,23
Виница	12	49,68	0,8322	0,2402	1,68	50,85	48,42
Демир Хисар	12	49,88	1,192	0,3441	2,39	51,24	48,25

Табела 64. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја UFA у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	51,83	0,6813	0,1967	1,31	53,09	51,15
Велес	12	49,24	0,9352	0,27	1,90	50,51	48,05
Дебар	12	50,86	0,5119	0,1478	1,01	51,42	50,16
Прилеп	12	51,17	0,4501	0,1299	0,88	51,71	50,41
Кратово	12	49,51	0,9445	0,2726	1,91	50,49	47,9
Крушево	12	52,06	0,4726	0,1364	0,91	52,5	51,2
Ресен	12	50,89	0,4268	0,1232	0,84	51,5	50,28
Битола	12	50,82	0,7631	0,2203	1,50	51,78	49,78
Виница	12	50,29	0,8265	0,2386	1,64	51,54	49,14
Демир Хисар	12	50,12	1,192	0,3441	2,38	51,75	48,76

Табела 65. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја MUFA у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	45,78	0,4793	0,1384	1,05	46,36	45,05
Велес	12	43,32	0,9629	0,278	2,22	44,88	42,02
Дебар	12	44,51	0,6366	0,1838	1,43	45,59	43,64
Прилеп	12	45,51	0,2813	0,08121	0,62	45,89	44,99
Кратово	12	43,44	0,7362	0,2125	1,69	44,64	42,64
Крушево	12	47,04	0,8045	0,2322	1,71	47,86	45,71
Ресен	12	44,07	0,6832	0,1972	1,55	44,99	43,08
Битола	12	44,17	0,474	0,1368	1,07	44,68	43,4
Виница	12	43,92	0,5665	0,1635	1,29	45,03	43,33
Демир Хисар	12	44,69	0,9973	0,2879	2,23	46,36	43,57

Табела 66. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја PUFA у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	6,053	0,7423	0,2143	12,26	7,121	5,037
Велес	12	5,919	0,2214	0,0639	3,74	6,252	5,619
Дебар	12	6,352	0,4648	0,1342	7,32	6,836	5,529
Прилеп	12	5,654	0,291	0,08399	5,15	6,192	5,411
Кратово	12	6,069	0,4888	0,1411	8,06	6,65	5,15
Крушево	12	5,019	0,3575	0,1032	7,12	5,514	4,632
Ресен	12	6,818	0,4151	0,1198	6,09	7,263	6,056
Битола	12	6,649	0,4023	0,1161	6,05	7,249	6,118
Виница	12	6,374	0,4292	0,1239	6,73	6,905	5,786
Демир Хисар	12	5,434	0,282	0,08142	5,19	5,96	5,124

Табела 67. Дескриптивне статистичке вредности укупног садржаја n-6 PUFA у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	5,399	0,6447	0,1861	11,94	6,308	4,589
Велес	12	5,341	0,2405	0,06944	4,50	5,693	5,089
Дебар	12	5,724	0,4327	0,1249	7,56	6,055	4,949
Прилеп	12	5,117	0,3026	0,08736	5,91	5,687	4,872
Кратово	12	5,545	0,5195	0,15	9,37	6,144	4,573
Крушево	12	4,484	0,335	0,0967	7,47	4,945	4,109
Ресен	12	6,062	0,3616	0,1044	5,96	6,448	5,395
Битола	12	5,816	0,3909	0,1128	6,72	6,268	5,376
Виница	12	5,843	0,4032	0,1164	6,90	6,448	5,255
Демир Хисар	12	4,84	0,2573	0,07429	5,32	5,3	4,51

Табела 68. Дескриптивне статистичке вредности односа UFA/SFA у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	1,078	0,02957	0,008536	2,74	1,132	1,049
Велес	12	0,9713	0,03623	0,01046	3,73	1,021	0,926
Дебар	12	1,036	0,02108	0,006085	2,03	1,059	1,007
Прилеп	12	1,048	0,01898	0,00548	1,81	1,071	1,016
Кратово	12	0,9812	0,03664	0,01058	3,73	1,02	0,919
Крушево	12	1,086	0,02052	0,005923	1,89	1,105	1,049
Ресен	12	1,039	0,01764	0,005092	1,70	1,064	1,014
Битола	12	1,034	0,03158	0,009117	3,05	1,074	0,991
Виница	12	1,013	0,03376	0,009744	3,33	1,065	0,966
Демир Хисар	12	1,006	0,04811	0,01389	4,78	1,072	0,952

Табела 69. Дескриптивне статистичке вредности односа MUFA-SFA у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,9515	0,01852	0,005345	1,95	0,981	0,928
Велес	12	0,8545	0,03439	0,009928	4,02	0,907	0,81
Дебар	12	0,9068	0,02048	0,005911	2,26	0,933	0,876
Прилеп	12	0,932	0,0135	0,003898	1,45	0,944	0,907
Кратово	12	0,8608	0,02955	0,00853	3,43	0,902	0,82
Крушево	12	0,9816	0,02607	0,007525	2,66	1,007	0,937
Ресен	12	0,8996	0,02091	0,006037	2,32	0,922	0,868
Битола	12	0,8984	0,02285	0,006596	2,54	0,924	0,864
Виница	12	0,8843	0,02549	0,007358	2,88	0,93	0,852
Демир Хисар	12	0,8969	0,04159	0,01201	4,64	0,961	0,85

Табела 70. Дескриптивне статистичке вредности односа PUFA-SFA у масном ткиву

	n	\bar{x}	SD	SE	CV (%)	X max	X min
Кичево	12	0,1261	0,01696	0,004895	13,45	0,152	0,103
Велес	12	0,1168	0,004883	0,00141	4,18	0,125	0,112
Дебар	12	0,1293	0,009689	0,002797	7,49	0,139	0,113
Прилеп	12	0,1158	0,006965	0,002011	6,01	0,128	0,109
Кратово	12	0,1203	0,01099	0,003172	9,14	0,132	0,099
Крушево	12	0,1047	0,006569	0,001896	6,28	0,114	0,097
Ресен	12	0,1392	0,008077	0,002332	5,80	0,148	0,124
Битола	12	0,1353	0,009864	0,002847	7,29	0,15	0,123
Виница	12	0,1285	0,01025	0,002958	7,97	0,14	0,114
Демир Хисар	12	0,1092	0,007884	0,002276	7,22	0,123	0,1

БИОГРАФИЈА

Нина Димовска је рођена 19.12.1967. године у Охриду, Македонија. Средњу усмерену школу, завршила је 1986. године у градској гимназији Св. Климент Охридски у родном граду. Наставила је своје образовање на Факултету Ветеринарске Медицине у Београду. Дипломирала је 1992. године са просечном оценом 8,23.

Одмах после дипломирања, започела је волонтерски стаж у тадашњој Управи за ветеринарство у оквиру Министарства за пољопривреду, шумарство и водопривреду у Битољу, где се удала и има двоје деце.

Запослила се 1994. године у МЗШВ Управа за ветеринарство, која је од 2011. године Агенција за храну и ветеринарство.

Уписала је докторске студије на факултету ветеринарске медицине Универзитета у Београду 2007. године, и положила испите са просечном оценом 8,93.

У току свог дугогодишње рада као ветеринарски инспектор стекла је велико искуство у свим областима владиних официјалних контрола из области ветеринарске медицине.

Као официјелни ветеринар боравила је у Сједињеним Америчким Државама у организованом програму *The United States Animal Health/Veterinary Medical System-International office of the agriculture program*. Има стручну обуку у НАССР програму одржаном од стране USAID програма, напредни програм НАССР верификације од стране *TJH Consulting, LLC* и *Melton Consultants* као и успешне обуке као део државне ветеринарске службе, из области безбедности хране. У оквиру изградње капацитета Македонске ветеринарске службе за имплементацију ЕУ регулатива имала је успешне обуке у областима контроле безбедности хране за исхрану животиња, хране животињског порекла, микробиолошких критеријума и узорковања, као и обуке у областима здравља животиња, зооноза, зооагенаса као и мониторинг антимикробиолошких отпорности. Боравила је у више земаља Европске Уније у оквиру радионица организованих од стране Европске Комисије (*European Commission DG Health and Consumers BTSE*) из области меса и производа од меса, хигијене млека и производа од млека, мониторинг и контрола зооноза и зооагенаса, превенција, контрола и ерадикација TSE (*Transmissible Spongiform Encephalopathies*).

Уједно активни је члан "Slow food" Македоније, огранака у Битољу.

Данас је још увек део Агенције за храну и ветеринарство у Битољу, као официјелни ветеринар и део је ветеринарске службе која у задњих година успешно имплементира ЕУ регулативе, као предуслов приступа земље у ЕУ.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписана : Нина Димовска

број уписа : 2007/5008

Изјављујем

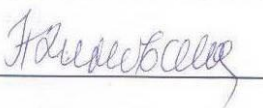
да је докторска дисертација под насловом

Испитивање масно киселинског састава јагњећег меса са аспекта хранљиве вредности и разликовања географског порекла

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 31.08.2017 г.



Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: Нина Димовска
Број уписа: 2007/5008
Студијски програм : Докторске академске студије
Наслов рада: Испитивање масно киселинског састава јагњећег меса са аспекта
хранљиве вредности и разликовања географског порекла
Ментор: Проф. др Драган Василев

Потписани: Нина Димовска

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 31.08.2017 гг.

Н. Димовска

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Испитивање масно киселинског састава јагњећег меса са аспекта хранљиве вредности и разликовања географског порекла

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

у Београду, 31.08.2017 г.

Потпис докторанда

Н. Миловић