

FATTY TISSUE IN LAMBS - A FACTOR FOR OBTAINING QUALITY LAMB MEAT

Nevena Gruevska

Faculty of safety engineering -International Slavic University, St. Nikole, Republic of North Macedonia,
ngruevska@gmail.com

Abstract : Lamb meat is one of the frequently used food products in the daily human diet. It stands out with high nutritional and biological value and belongs to a group of products that is well balanced with all the necessary nutrients in the quantity and ratio that best suits the human organism. Consumption of lamb meat contributes to proper human nutrition and thereby maintaining a favorable health condition. The chemical composition of lamb shows great variability and depends on several factors, the most important of which are the breed, age of the animal, sex, method of breeding, diet, health condition of the animal, as well as the degree of fatness and the region of the carcass. The basic chemical meat composition, depending on race and production type, usually consists of 74.22 - 75.59% water, proteins are represented by 21.52 - 22.11%, and fats by 1.94% - 3.67%, carbohydrates 0.5-1.5% and nitrogen extractives from 3.0-5.0%. Adipose tissue is the third component in representation of all substances in meat, while it is in second place from dry matter, right after proteins. Regarding the representation of fatty acids in adipose tissue, which in lamb is also called tallow, saturated fatty acids account for 46.881%, while unsaturated fatty acids are represented by 48.192% and 4.93% are unidentified fatty acids. The quality of the obtained meat as a final product has a great influence on the level and distribution of fat tissue in lambs, which is stored subcutaneously in the largest percentage, but also inter and intramuscular fat tissue, which gives the lamb meat its marbling. Adipose tissue in lambs differs from adipose tissues in other types of animals, in relation to the content and quantity of saturated and unsaturated fatty acids. It is especially important for the adipose tissue in the lamb that it is a source of essential fatty acids. Lamb also serves as a solvent for fat-soluble vitamins, which contribute to enriching the biological value of the meat. In order to obtain high-quality lamb meat with a pronounced aroma, deliciousness, tenderness and juiciness, i.e. attractiveness for the final consumer, it is necessary that the deposition of fatty substances in the lamb be moderate and well balanced as a result of a good breeding process of the lamb. The amount of subcutaneous and intramuscular fat directly depends on the race, that is, the genetic predisposition of the lamb.

The management of the nutrition of the lambs through the application of nutritionally balanced diets with adequate protein and energy content has a direct impact on the development of the lamb and thus obtaining quality meat, i.e. a lamb product with a high overall quality and a higher market value.

Keywords: lamb meat, adipose tissue, saturated fatty acids, unsaturated fatty acids

МАСНОТО ТКИВО КАЈ ЈАГНИЊАТА - ФАКТОР ЗА ДОБИВАЊЕ КВАЛИТЕТНО ЈАГНЕШКО МЕСО

Невена Груевска

Факултет за безбедносно инженерство - Меѓународен Славјански Универзитет, Св. Николе,
Република Северна Македонија, ngruevska@gmail.com

Резиме: Јагнешкото месо претставува еден од често користените прехранбени производи во секојдневната исхрана на човекот. Се истакнува со висока хранлива и биолошка вредност и спаѓа во група на производи кој е добро избалансиран со сите неопходни хранливи материи во количество и сооднос кој најмногу му одговараат на човечкиот организам. Конзумирање на јагнешко месо придонесува за правилна исхрана на човекот а со тоа и одржување на поволна здравствена состојба. Хемискиот состав на јагнешко месо покажува голема варијабилност и зависи од повеќе фактори, од кои најважни се расата, возраста на животното, полот, начин на одгледување, исхраната, здравствената состојба на животното како и степенот на згоеност и регијата на трупот. Основниот хемиски состав на месото, во зависност од расната припадност и производниот тип најчесто е составен од 74,22 - 75,59 % вода, протеините се застапени со 21,52 - 22,11 %, а мастите од 1,94 % - 3,67%, јаглените хидрати 0,5-1,5 % и азотни екстрактивни материи од 3,0-5,0 %. Масното ткиво е трета компонента по застапеност од сите материи во месото додека од сувата материја е на второ место, веднаш после белковините. Во однос на застапеноста на масните киселини во масното ткиво, кое кај јагнето уште се нарекува и лој на заситени масни киселини отпаѓаат 46,881 %, додека пак незаситените масни киселини се застапени со 48,192 % а 4,93 % се неидентификувани масни киселини. Врз

квалитетот на добиеното месо како краен продукт големо влијание има и нивото и дистрибуцијата на масното ткиво кај јагнињата кое се наоѓа складирано поткожно во најголем процент, но и интер и интрамускулно масно ткиво кое му ја дава и мраморираноста на јагнешкото месо. Масното ткиво кај јагнињата се разликува од масните ткива кај другите видови животни, по однос на содржината и количеството на заситени и незаситени масни киселини. Особено значајно за масното ткиво кај јагнето е што претставува извор на есенцијални масни киселини. Јагнешкото месо служи и како растворувач на витамини растворливи во масти со што допринесуваат за збогатување на биолошката вредност на месото. За да се добие квалитетно јагнешко месо со изразена арома, вкусност, нежност и сочност односно привлечност за крајниот потрошувач потребно е таложението на масни материи кај јагнето да биде умерено и добро избалансирано како резултат на добар одгледувачки процес на јагнето. Количеството на поткожно и интрамускулно масно ткиво директно зависи и од расната припадност, односно генетската предиспозиција на јагнето. Управувањето со исхраната на јагнињата преку примена на нутритивно балансирана диета со соодветна содржина на протеини и енергија има директно влијание врз развојот на јагнето а со тоа и добивање на квалитетно месо, односно јагнешки производ со висок севкупен квалитет и повисока пазарна вредност.

Клучни зборови: јагнешко месо, масно ткиво, заситени масни киселини, незаситени масни киселини

1. ВОВЕД

Јагнешкото месо претставува прехранбен, деликатесен производ кој е богат со лесно сварливи хранливи материи и ги содржи сите есенцијални аминокиселини во најповолен сооднос за лесна сварливост и искористливост од страна на човечкиот организам. Се карактеризира со богата историја, како и симболично значење за одредени култури и традиции. Некаде претставува секојдневен оброк додека, на одредени места се користи само како специјалитет за посебни прилики. Јагнешкото месо во исхраната на човекот се користи повеќе илјади години, со што само се докажува дека јагнето е едно од првите припитомени животни кои човекот ги користел во својата исхрана. На почетокот на човековата цивилизација јагнето го одгледувале и Грците и Египќаните и Месопотамците. Денес во светот се одгледуваат околу 1,08 милијарди овци и тоа најмногу во Азија (околу 42%), потоа Африка (28%) и Европа на која отпаѓаат околу 12%. Најголеми светски одгледувачи на овци се Кина со 12,44% и Австралија со 6,32%, кои воедно се и најголемите производители на овчко месо. Во Европа најголем одгледувач и производител на овчко месо е Велика Британија со 277 000 тони месо, потоа следат Шпанија и Русија. Квалитетот на месото зависи од повеќе фактори: раса на животното, возраст степен на угоеност, начин на одгледување, исхрана и др. Врз квалитетот на месото големо влијание има и застапеноста на масното ткиво кај јагнето кое се наоѓа и поткожно но и помеѓу мускулното ткиво што ја дава мраморираноста на месото. Масното ткиво кај овците се нарекува лој. Овчкиот лој се карактеризира по тоа што има бела со млечнобела нијанса, тврда трошлива конзистенција и специфичен мирис. Масните клетки се големи со повисока температура на топење која изнесува од 48-50°C како и повисока температура на втврдување која изнесува меѓу 35 и 37°C. (Junkuszew, 2020). Хемискиот состав на месото во голема мера е променлив, особено во содржината на мастите, што зависи од видот, степенот на угоеност на животното како и останати други причинители. Како резултат на различниот степен на гојност кај животните, во хемискиот состав на месото постои инверзивен сооднос помеѓу процентуалната застапеност на белковините, водата и мастите, така што месото со поголема содржина на масти има пониска содржина на вода и белковини. Така според наводите на Omer M., (2018) просечниот хемиски состав на јагнешкото месо го има следниот состав и тоа: вода 73,7%, белковини 19,7%, масти 4,3% и минерални материи 1,1%; Втора компонента по важност во месото се мастите. Мастите се значајни затоа што се извор на есенцијалните масни киселини и служат како растворувач на витамините растворливи во масти, а со тоа допринесуваат за збогатување на биолошката вредност на месото. Мастите се значајни и за подобрувањето на сензорните карактеристики на месото, односно помагаат во зголемувањето на сочноста на месото за време на цвакањето, но и за подобрување на мирисот, аромата и вкусот на месото. Месото како прехранбен производ кој се добива по колењето на животните се карактеризира со различна содржина на масти, која содржина варира во многу големи граници. Мастите како составен дел на месото се една од најваријабилните компоненти. Содржината на масти во месото е зависна од голем број на фактори, од кои секако дека најзначаен е видот на животното и степенот на гојност-Захариев *et al.* (1991) и според нивните истражувања содржината на мастите во месото кај јагнињата е: месо од мршави овци содржи 7,0%, средно гојните 10,5%, месото од овците со добра згоеност 23,7% масти; Според Ponnampalam *et al.*, (2016) јагнешкото месо како и масното ткиво се богати со витамини, минерали и незаситени масни киселини. Кај овците масното ткиво -лојот се депонира под кожата во и меѓу стомачните органи околу опашката и под опашката и др. Хемискиот состав на животинските масти според голем број на истражувачи покажува

голема разлика. Разликите во хемискиот состав на мастите произлегуваат од содржината и количеството на заситените и незаситените масни киселини. Преку утврдување на количината на застапени заситени масни киселини и незаситени масни киселини ќе го видиме нивното влијание врз квалитетот на јагнешкото месо.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ ЗА РАБОТА

Како материјал за истражување користени се јагниња добиени од домашната меринизирана овца . одгледувани во битолскиот дел на Мариово. Јагнињата се одгледувани по вообичаена технологија која се применува, односно јагнињата се хранети со концентрирани крмни смеси, луцеркино сено и мајчино млеко. Концентратот за исхрана на јагнињата е припреман во сопствени услови со компоненти кои ги има на располагање (пченка, јачмен, трици, сончогледово куспе и премикс). Просечната жива маса на јагнињата изнесуваше 16 кг, на возраст од 100 дена. За испитување на хемискиот и маснокиселинскиот состав на месото и масното ткиво земени се проби од 15 грла. Масното ткиво кое е предмет на испитување земено е од стомачниот дел на јагнињата во вид на квадрат со тежина од 100 g., како и мускулно ткиво (250 g.) со поголема мраморираност со лој. Масното ткиво (лојот) кој е земен за анализа е спакуван во полиетиленски кеси, непропустливи за кислород ставен на чување на температура од од -20°C се до испитувањето. Испитувањата на хемискиот и маснокиселинскиот состав на месото и масното ткиво од јагниња се вршени во лабораторијата на Институтот за храна при Факултетот за ветеринарна медицина на Универзитетот Св. Кирил и Методиј во Скопје. Испитувањата за хемискиот состав на месото и масното ткиво (лојот) од јагнињата вршени се според акредитираните методи кои се користат во научно-истражувачки цели во лабораторијата на Институтот за храна при Факултетот за ветеринарна медицина од Скопје .

3. РЕЗУЛТАТИ

Табела бр.1 Хемиски состав на масното ткиво од јагнињата.

	Масно ткиво од јагниња		
	\bar{x}	Sd	Cv
Вода %	24.53	0.22	0.47
Суви материи %	75.47	0.22	0.47
Протеини %	8.71	0	0.06
Масти %	66.58	0.36	0.6
Мин.мат. %	0.28	0	0.01
pH	7.71	0	0.02
a_w	0.98	0	0.01

$p > 0,05$; ns-не постои сигнификантност

Од податоците кои се изнесени во Табела. 1 може да се види дека масното ткиво кај јагнињата во просек содржи 24,53 % вода и вкупни суви материи 75,47 %. За разлика од месото, масното ткиво во најголем процент од вкупните суви материи отпаѓаат на мастите кои се застапени со 66,58 %, потоа следи водата, која е застапена со доста понизок процент од 24,53 %. Протеините се застапени со 8,71 %, а на крај следуваат минералните материи со само 0,28 %. pH вредноста во масното ткиво измерена непосредно пред испитувањето изнесува 7,71, додека активноста на водата покажува вредност од 0,98. Кај ниту еден од прикажаните параметри не се бележат значајни разлики во примероците.

Маснокиселински состав на масно ткиво (лој) кај јагниња

Каква е застапеноста на масните киселини во масното ткиво кај јагнето може да се види од следната табела:

Табела бр.2 Маснокиселински состав на масно ткиво кај јагне

Масни киселини %	Масно ткиво од јагне		
	\bar{x}	Sd	CV
C6:0	0.42	0	0.05
C10:0	0.11	0.02	0.14
C12:0	0.43	0.02	0.13
C14:0	8.29	2.98	1.73
C14:1	0.61	0.01	0.08
C15:0	0.14	0	0.02
C15:1	0.29	0	0.03
C16:0	26.54	0.05	0.22
C16:1	3.01	0.010	0.09

C17:0	1.24	0.09	0.3
C17:1	1.06	0.14	0.37
C18:0	10.54	1.47	1.21
C18:1n9c	36.18	3.28	1.81
C18:2n6t	0.71	0.03	0.18
C18:2n6c	3.45	0.03	0.18
C18:3n3a	1.18	0.29	0.54
C20:1	0.85	0.01	0.09
Вкупно	94.98	0	0.02
SFA	47.7	4.62	3.78
PUFA	47.33	3.8	3.37
Неидентификувани	5.02	0	0.02

Како што се гледа од изнесените податоци за маснокиселински состав на масно ткиво кај јагниња Табела. 2 се гледа дека вкупното количество на детектирани масни киселини во масното ткиво од јагнињата изнесува 94,98 %, од кои на заситени масни киселини отпаѓа 47.703 %, додека пак на незаситени масни киселини отпаѓаат 47,33 %. При испитувањето на масното ткиво не се детектирани следните масни киселини: бутерната, каприлната, тридецилната, арахинската, бехенска, медова киселина, ерука, нервонска, EPA, DHA.

Табела бр.3 Заситени масни киселини во масно ткиво од јагне

Заситени масни киселини %	Масно ткиво од јагниња		
	\bar{x}	Sd	CV
C6:0	0.42	0	0.05
C10:0	0.11	0.02	0.14
C12:0	0.43	0.02	0.13
C14:0	8.29	2.98	1.73
C15:0	0.14	0	0.02
C16:0	26.54	0.05	0.22
C17:0	1.24	0.09	0.3
C18:0	10.54	1.47	1.21
SFA	47.7	4.62	3.78

Како што се гледа од изнесените податоци од Табела. 3 за заситените масни киселини во масното ткиво од јагне застапени се во количество од 47,7 %, од кои најзастапена е палмитинската масна киселина C_{16:0} со 26.5442 % . Во испитувањето на второ место по застапеност е стеаринската масна киселина C_{18:0} со 10.5357 %. Потоа следи миристинската масна киселина C_{14:0} со 8.2928 %. На четврто место по застапеност е маргаринската масна киселина со 1.2385%, потоа е лауринска масна киселина C_{12:0} со 0.4285 % итн. Во сите проби од масно ткиво (лој) кои беа предмет на испитување на маснокиселинскиот состав може да се согледа, од резултатите кои се добиени од извршените испитувања, дека застапеноста на SFA со нивниот меѓусебен сооднос делува позитивно врз здравјето на човекот. Тоа произлегува од таму што миристинската масна киселина која предизвикува зголемување на холестеролот и до 4 пати повеќе во крвта а со тоа доведува и до атеросклероза, е застапена во помали количини од палмитинската и стеаринската масна киселина кои не го зголемуваат холестеролот и целокупното количество на липиди во крвта а со тоа е исклучена и појавата на тромбоза.

Табела бр.4 Застапеност на незаситените масни киселини во масното ткиво од јагниња

Незаситени масни киселини	Масно ткиво од јагниња		
	x ⁻	Sd	CV
C14:1	0.61	0.01	0.08
C15:1	0.29	0	0.03
C16:1	3.01	0.010	0.09
C17:1	1.06	0.14	0.37
C18:1n9c	36.18	3.28	1.81
C18:2n6t	0.71	0.03	0.18
C18:2n6c	3.45	0.03	0.18
C18:3 n3	1.18	0.29	0.54
C20:1	0.85	0.01	0.09
PUFA	47.33	3.8	3.37

Незаситените масни киселини (PUFA) во масното ткиво од јагниња, како што се гледа од Табела.4 се застапени со 47.3357 % . . Од поединечните PUFA во масното ткиво од јагниња најзастапена е олеинската к-на C_{18:1n9c} со 36.1828 % На второ месото по застапеност е линолната масна к-на C_{18:2n6c} со 3.4514 %. Потоа следува палмитолеинската к-на C_{16:1} со 3.0085 % итн. Значително помала застапеност има еикосеноичната к-на C_{20:1} од 0.8457 % и C_{17:1} хептадеканоична к-на со 1.057%.; како и C_{14:1} миристолеинска к-на со 0.607 %.Доколку поодделно се анализира застапеноста на омега 3, 6 и 9 PUFA во масното ткиво од јагниња, тие се застапени во количество од следните PUFA: омега-3 со 1,18 %; омега-6 со 4,1599 % и омега -9 со 36,1828 %; Вкупната застапеност на омега масните киселини изнесува 41,527 %.Од вкупната содржина на неидентификуваните масни киселини во масното ткиво од месото кај јагнињата отпаѓаат 4,93 %, а во масното ткиво (лојот) 5,02 %,. Неидентификуваните масни киселини во масното ткиво од јагнињата најмногу припаѓаат на групата масни киселини со непарен број на јаглеродни атоми или пак истите се изомери на незаситените масни киселини или масни киселини со разгранет синцир.

4. ДИСКУСИЈА

Маснотиите во јагнешкото месо делуваат како носител на различни соединенија за вкус. За време на готвењето, маснотиите почнуваат да се претвораат, ослободувајќи ги складираните вкусови во месото, а со тоа го подобрува неговиот вкус. Присуството на специфични масни киселини и липиди во масното ткиво, исто така, придонесува за посебната арома и вкус на јагнешкото месо. Профилот на вкусот на јагнешкото месо се дополнува под влијание на исхраната на животното, бидејќи потрошувачката на различни видови сточна храна може да влијае на составот на маснотиите. Мраморираноста што претставува преплетување на маснотиите во мускулните влакна, придонесува за понежно и посочно месо после готвењето.Поголемото присуство на омега 3, 6 и 9 масните киселини е од огромно значење за човековото здравје, пред сè кардиоваскуларниот систем и функцијата на мозокот.. Покрај тоа што овие омега 3, 6 и 9 масни киселини се есенцијални, омега-3 алфа линоленската масна и омега -6 линолната масна киселина кои мора да се внесуваат преку храната, овие две омега киселини служат како прекурсори за синтеза на подолги, високонезаситени масни киселини кои се важни за формирање на клеточните мембрани во човечкиот организам, како и во создавањето на еикозаноиди(простагландини, тромбосани, леукотриени и липоксини). Еикозаноидите делуваат како хормони на самото место на создавање, тие не патуваат преку крвта до местото на кое делуваат, како другите хормони. Ако во исхраната преовладуваат омега-6 масните киселини, како што е случај за типичната исхрана на запад, ќе преовладуваат еикозаноиди кои потекнуваат од омега-6, со што ќе биде блокирана синтезата на омега-3 масните киселини кое како последица ќе се појави зголемено згрутчување на крв, како и воспалителни реакции. Количеството на омега-3 масните киселини кои се

внесуваат преку конзумација на месото има директно влијание и врз менталното здравје на човекот и дејствува врз одредени електрофизиолошки параметри, како што е намалена умствена способност, намалено памтење и сл. Намаленото внимание кое се јавува кај хиперактивните деца се смета дека е како резултат на недоволен внес на омега-3 масните киселини во секојдневната исхрана и од тука се јавува потребата од секојдневно конзумирање на храна богата со омега-3 масни киселини. Внесувањето на поголемо количество на омега-3 масни киселини во исхраната доведува до намалување или целосно исчезнување на кожните промени, додека пак недоволното внесување на омега 3,6 и 9 масните киселини може да доведе до депресија, биполарно пореметување и постпородилна депресија, шизофренијата, Алцхајмеровата болест и деменцијата, кои пореметувања според бројни испитувања се тесно поврзани со недоволниот внес во организмот на човекот на омега-3 масни киселини.

5.ЗАКЛУЧОК

Според извршените испитувања месото од јагниња се карактеризира со одлични нутритивни карактеристики кои се резултат на поволниот хемиски состав и маснокиселинскиот состав на интрамускуларните масти, како и маснокиселинскиот состав на масното ткиво (лојот). Помеѓу масното ткиво и месото постои сооднос кој претставува сложена интеракција на различни вкусови, текстури и нутритивни аспекти. Присуството на мастите го подобруваат вкусот и нежноста на структурата на самото месо кои е потребно да се во соодветна рамнотежа каква што и ја добивме со нашето истражување.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Alvarez-Rodriguez, J., et al. (2022). Insights into the role of major bioactive dietary nutrients in lamb meat quality : a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 13
- Battagin Valarine, H., Panea, B., & Trindade, A.M. (2021). Study on the Lamb Meat Consumer Behavior in Brazil, *Journal Foods*. Volume 10
- D'Alessandro, A.G., Palazzo, M., Petrotos, K., Goulas, P., Martemucci, G. (2015). Fatty acid composition of light lamb meat from Leccese and Comisana dairy breeds as affected by slaughter age. *Small Ruminant Res.* 127:36–43.
- Dannenberger, D., Nuernberg, G., Nuernberg, K., & Hagemann, E. (2013). The effects of gender, age and region on macro- and micronutrient contents and fatty acid profiles in the muscles of roe deer and wild boar in Mecklenburg-Western Pomerania (Germany) *Meat Sci.* 94: 39-46
- Endo, J., & Arita, M. (2016). Cardio protective mechanism of omega-3 polyunsaturated fatty acids. *J Cardiol.* 67:22–27.
- Gluffat, D., Durand, D., Rivaroli, D., et al. (2020). Comparison of muscle fatty acid composition and lipid stability in lambs stall-fed or pasture-fed alfalfa with or without sainfoin pellet supplementation. *Animal.* 14:1093-1101
- Hunter, J.E., Zhang, J., & Kris-Etherton, P.M. (2010). Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with trans, other saturated, and unsaturated fatty acids: A systematic review. *Am J Clin Nutr.* 91:46–63.
- Junkuszew, A., Nazar, P., Milerski, M., Margetin, M., Brodzki, P., & Bazewicz, K. (2020). Chemical composition and fatty acid content in lamb and adult sheep meat. *Arch Anim Breed* 63 (2) p.261-268
- Nestel, P., Clifton, P., Colquhoun, D., Noakes, M., Mori, T.A., Sullivan, D., & Thomas, B. (2015). Indications for Omega-3 Long Chain Polyunsaturated Fatty Acid in the Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease. *Heart Lung and Circulation.* 24:769–779
- Omer, M.O.M., & Ekhlas, A.N. (2018). Meat content and chemical composition of EL Gash sheep . *MOJ Food Processing & Technology* vol 6 Issue 4
- Pinheiro, S.B.R., Francisco, C., Lino, M.D., & Borba, H. (2019). Meat quality of Santa Ines lamb chilled- then- frozen storage up to 12 months. *Meat Science* 148:72-78
- Ponnampalam, E.N., Burnett, V.F., Norng, S., Hopkins, D.L., Plozza, T., & Jacobs, J.L. (2016). Muscle antioxidant (vitamin E) and major fatty acid groups, lipid oxidation and retail colour of meat from lambs fed a roughage based diet with flaxseed or algae. *Meat Sci.* 111:154–160
- Ponnampalam, E.N., Hopkins, D.L., Butler, K.L., Dunshea, F.R., Sinclair, A.J., & Warner, R.D. (2009). Polyunsaturated fats in meat from Merino, first- and second-cross sheep slaughtered as yearlings. *Meat Sci.* 83:314–319
- Ripoll, G., & Panea, B. (2019). The effect of Consumer Involvement in Light Lamb Meat on Behavior, Sensory Perception, and Health-Related Concerns. *Nutrients.* 11:1200
- Vasilev, D., et al. (2020). Fatty acid profile as a discriminatory tool for the origin of lamb muscle and adipose tissue from diferent pastoral grazing areas in North Macedonia- A short communication. *Meat Sci.* Volume 162