



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Департман за ветеринарску медицину**



Катарина Станишљевић

**ХЕМИЈСКИ САСТАВ И ХИГИЈЕНСКА
ИСПРАВНОСТ ОВЧИЈЕГ МЛЕКА**

Дипломски рад

Нови Сад, 2022.



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Департман за ветеринарску медицину**



**Кандидат:
Катарина Станишљевић**

**Ментор:
Др Марија Пајић**

**ХЕМИЈСКИ САСТАВ И ХИГИЈЕНСКА
ИСПРАВНОСТ ОВЧИЈЕГ МЛЕКА**

Дипломски рад

Нови Сад, 2022.

**КОМИСИЈА ЗА ОЦЕНУ И ОДБРАНУ
ДИПЛОМСКОГ РАДА**

Др Марија Пајић, ванредни професор - Ментор

за ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних производа

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Департман за ветеринарску медицину

Др Миодраг Радиновић, ванредни професор – Председник комисије

за ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних производа

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Департман за ветеринарску медицину

Др Бојан Благојевић, ванредни професор – III члан

за ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних производа

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Департман за ветеринарску медицину

ХЕМИЈСКИ САСТАВ И ХИГИЈЕНСКА ИСПРАВНОСТ ОВЧИЈЕГ МЛЕКА

КРАТАК САДРЖАЈ

Овчије млеко поседује високу хранљиву вредност, богато је протеинима, мастима, витаминима и минералима, у поређењу са млеком других врста животиња. Физичко-хемијске и нутритивне особине овчијег млека су потенцијална предност за даљу обраду и настанак производа како због садржаја пребиотика тако и пробиотика, који су једна од главних ставки за категоризацију на тржишту функционалне хране.

Ово истраживање имало је за циљ да се одреди хемијски састав, као и хигијенска исправност седам збирних узорка млека, добијених ручном мужом од оваца расе Виртемберг.

Хемијски састав сировог овчијег млека анализиран је методом инфрацрвене спектрофотометрије, док је број соматских ћелија утврђен методом проточне цитометрије уз употребу CombiFoss апарата. Укупан број бактерија у сировом овчијем млеку одређен је проточном цитометријом, тачније, уз помоћ VastoScan апарата.

У узорцима сировог овчијег млека било је у просеку 17,38% суве материје, 6,21% млечне масти, 5,37% протеина и 4,82% лактозе. Између седам збирних узорака млека није запажена значајна разлика у хемијском саставу. Број соматских ћелија износио је у просеку 668,860/mL (од 279.000/mL до 1.962.000/mL), а укупан број бактерија износио је у поросеку 33.140 cfu/mL (од 8.000/mL до 84.000/mL). Добијени параметри одговарају важећим прописима за овчије млеко.

Кључне речи: квалитет млека, сирово овчије млеко, укупан број бактерија, број соматских ћелија

CHEMICAL COMPOSITION AND SAFETY OF SHEEP'S MILK

SUMMARY

Sheep milk has a high nutritional value and high concentrations of proteins, fats, minerals, and vitamins, as compared to the milks of other domestic species. The physicochemical and nutritional characteristics of sheep milk can be advantageous for the manufacture of products containing prebiotic ingredients and/or probiotic bacteria, which are major categories in the functional food market.

The aim of this research was to determine the chemical composition, as well as safety in the terms of hygiene of individual samples of a sheep's milk acquired by hand milking techniques, from the breed virtemberg.

The chemical composition of raw sheep's milk has been determined by the method of infrared spectrophotometry, while the somatic cell count has been determined by the method of flow cytometry, using the CombiFoss device. Total bacteria count in raw sheep's milk has been determined by flow cytometry using the BactoScan device.

The average percent of dry matter content in sheep's milk was 17.38%, the average fat, protein and lactose percentage contents were: 6.21%, 5.37% and 4.82%, respectively. Seven individual samples of a sheep's milk, has not shown significant variations in terms of chemical composition. Somatic cell count was 668 860/mL in average (from 279 000/mL to 1 962 000/mL), and bacterial count was 33 140 cfu/mL (from 8 000/mL to 84 000/mL). The obtained results complied with the rules dictated by regulations for sheep's milk.

Keywords: milk quality, raw sheep's milk, bacterial count, somatic cell count

САДРЖАЈ

1.0. УВОД.....	1
2.0. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ.....	3
2.1. Карактеристике оваца виртемберг расе	3
2.2. Грађа млечне жлезде овце и продукција млека.....	5
2.3. Хемијски састав овчијег млека	6
2.3.1 Вода.....	8
2.3.2 Беланчевине млека	9
2.3.2.1. Казеин	10
2.3.2.2. Беланчевине млечног серума	11
2.3.3 Млечна маст	12
2.3.4. Лактоза.....	15
2.4. Хигијенска исправност млека	17
2.4.1. Извори контаминације млека	17
2.4.2. Непатогена микрофлора млека	18
2.4.3. Соматске ћелије у млеку	18
2.4.4. Законска регулатива за хигијенске критеријуме сировог млека.....	19
3.0. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	22
3.1. Узорак и узимање узорака млека	22
3.2. Задаци истраживања.....	22
4.0. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ	24
4.1. Материјал рада.....	24
4.2. Одређивање хемијског састава млека и броја соматских ћелија	26
4.3. Одређивање укупног броја бактерија.....	28
5.0. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ.....	29
5.1. Одређивање хемијског састава овчијег млека	29
5.2. Одређивање хигијенске исправност овчијег млека	31
6.0. ЗАКЉУЧЦИ	34
7.0. ЛИТЕРАТУРА.....	36

1.0. УВОД

Овчарство је одувек било важна грана сточарства. Коришћење млека датира из Неолитног доба, када су животиње припитомљаване. Међу првим припитомљеним животињама су управо биле овце. Кроз векове, овчарство се развијало у брдовитим, сувим и топлијим пределима. Овце, због свог мирољубивог понашања, величине и лаке адаптације дуг период су биле извор хране, млека, а њихова вуна је коришћена у изради одеће. Осим тога, од њих су се добијале кожа и крзно, као и квалитетно стајско ђубриво.

Сматра се да све домаће овце, воде порекло од две форме оваца, и то само од два подрода из рода *ovis*: муфлон и аргали. Под утицајем доместикације оваца настале су промене морфолошке, физиолошке и психичке природе. Све промене настале одомаћивањем, извршио је човек. Као резултат његовог планског рада и способности животиња да у мањој или већој мери варирају, створене су бројне расе оваца које се међусобно више или мање разликују у погледу величине и тежине, као и у многим другим ознакама и особинама. Најважније промене, настале доместикацијом оваца су: промена длаке у вунско влакно, набораност коже, нагомилавање лоја - код маснорепих раса маст се магомилава у репу, а код маснотрличних у пределу тртице и око седњачиних кврга, повећање броја репних пршљенова, шутост, боја вуне и друго. Доместикација је условила врло велике измене у физиолошким особинама, и то углавном у позитивном смислу. Тако је повећана плодност, и то преко већег броја потомака и скраћена сезона анеструса. Код свих домаћих оваца млечност и производња меса су знатно веће него код дивљих.

Млеко је од самог почетка представљало битан извор нутријента због свог богатог састава који зависи од расе оваца и стадијума лактације. Кључни састојци су свакако вода, масти, беланчевине, угљени хидрати и минералне материје. По уделу казеина, више од 75%, у укупним беланчевинама млека, овчије млеко се убраја у казеинска млека - заједно са крављим и козјим млеком. У односу на кравље млеко, овчије је за 50% богатије сувом материјом што га чини подесним за производњу сирева. Али пак, овчије млеко садржи знатно више нижих масних киселина у односу на кравље млеко што доводи до разлике у физичким особинама млечне масти и органолептичким особинама млека. Зато је тачка топљења млечне масти овчијег млека нижа од тачке топљења крављег млека и износи 29°C, што овчије млеко чини неподесном сировином за производњу маслаца. Овчије млеко садржи за око 35% више минералних материја него кравље млеко. Садржај пепела креће се од 0,82% до 0,94%, а колична гвожђа је десет пута већа, већа је и количина калцијума него у крављем млеку.

Боја млека је бела пошто је највећа количина бета каротина преведена у витамин А. Зато су и производи добијени од овчијег млека беле боје и по боји се разликују од производа израђених од крављег млека.

2.0. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1. КАРАКТЕРИСТИКЕ ОВАЦА РАСЕ ВИРТЕМБЕРГ

Виртемберг раса оваца (Слика 1) спада међу најцењеније расе настале под утицајем мерина. Име је добила по покрајини Виртемберг у Западној Немачкој, из које потиче [1].



Слика 1. Овца расе виртемберг [2]

Виртембершка овца је настала укрштањем домаћих груборунних оваца са мерино овновима. Оплемењивање домаћих оваца започето је шпанским мерином.

У каснијим фазама рада на стварању ове расе коришћене су француске расе – мерино рамбује и мерино прекос. Тако је, после дугогодишњег рада (1786-1915. године), створена виртембершка овца као типична раса за производњу меса и вуне [1].

Виртемберг расу одликује живахан темперамент, снажна конституција, добро развијена мускулатура трупа. Карактеришу је глава средње дужине и ширине, средње дуг врат, без изражених набора, груди, које су доста широке и дубоке. Поред тога и труп средње дужине, али довољно широк и дубок, а леђна линија равна. Маса тела одраслих оваца се креће од 70 – 75kg, а овнова 100 – 120kg. Просечна тежина јагњаци при рођењу износи око 4,5kg. Јагњад у условима интензивног това, са 90 дана постижу масу тела од око 30kg. Рандман меса код угојених јагњаци се креће од 52 – 56%, а може бити и до 60%. Код одраслих оваца рандман меса се креће од 47 – 48%. Овце су обрасле са вуном беле боје, једино су доњи делови ногу, глава и уши покривени белом длаком. Руно је затворено, састављено из цилиндричних праменова, годишњи настриг непране вуне је, по овци, 4 - 4,5kg, а од овнова 6,5 – 8kg. Просечан рандман вуне је око 50% [3]. Руно је затворено и добре густине. Висина праменова у просеку износи код овнова 9 – 9,5cm, а код оваца 7,5cm до 8,5cm. Дебљина вунских влакана се креће од 24 до 26 микрона [4].

Због особина претходно наведених, ове овце су смера производње месо-вуна. Поред своје преобладајуће производње меса и вуне доста добро је изражена и производња млека.



Слика 2. Стадо оваца [5]

Виртембершка овца у лактацији од шест месеци произведе, са млеком које посиса јагње, око 150 литара млека. Плодност ових оваца је, такође, врло добра. Од 100 оваца у бољим запатима добије се 120 – 150 јагњади [6].

Због изванредне грађе тела, добре производње, доброг здравља и веома добре аклиматизационе способности ова раса је извожена, а и данас се извози у многе земље света. Ова раса је имала посебно велики значај за унапређење овчарске производње у нашој земљи, јер је пре свега, учествовала у стварању пиротске оплемењене овце. Осим тога, последњих година је била мелиоратор и многих других сојева праменке у нашој земљи, при чему су постигнути врло добри резултати [1]. Зато је значајна не само за немачко, већ и светско тржиште [4].

2.2. ГРАЂА МЛЕЧНЕ ЖЛЕЗДЕ ОВЦЕ И ПРОДУКЦИЈА МЛЕКА

Виме оваца има два мамарна комплекса и две папиле. Папиле у односу на корпус дивергирају. На пресеку млечне жлезде уочљива је слична грађа тубулоалвеоларног система. Цистерна жлезде је пропорционална вимену и јасно се разликује папиларни од гландуларног дела. На врху тубулоалвеоларног канала се налази алвеола, а грозд алвеола чини мали режњић. Режњеви и режњићи граде паренхим. Виме крвљу снабдева *a. pudenda externa* која после проласка кроз ингвинални канал прелази у *a. mammaria*.

Лактација почиње непосредно после јагњења и завршава после одређеног периода залучивањем. Лактација код оваца траје различито и варира од 5 – 6 месеци, што зависи од опредељења власника и расе оваца. Код оваца које се користе за мужу тј. производњу млека, лактација траје нешто дуже, око седам месеци, док код оваца за производњу јагњади лактација траје 2 – 3 месеца. Почетна фаза лактације почиње након јагњења и одликује се лучењем млезива (лат. *colostrum*) у прва три дана, затим се наставља лучењем нормалног млека, и у овој фази се лучи нешто мања количина млека.

Средина лактације се одликује лучењем велике количине млека и почиње месец дана после јагњења. Завршна фаза траје веома кратко, карактерише се смањењеном количином излученог млека и завршава се залучењем. Истраживања су довела до сазнања да постоје оваце са једним и овце са два пика (врха) током лучења млека приликом муже. Код оваца са једним пиком долази до истовремене ејекције алвеоларног млека (алвеоле – гроздасте шупљине обложене ћелијама које луче млеко) и млека у цистерни (резервоару) вимена. Код оваца са два пика прво долази до отпуштања цистерналног млека, а затим након 30 – 40 секунди од постављања сисне гарнитуре до отпуштања алвеоларног млека. Установљено је да овце са два пика дају више млека, мужа је комплетнија, а количина резидуалног млека мања. Код животиња са једним пиком је потребна ручна стимулација (масажа приликом муже), дају мање млека, а количина заосталог млека је већа, мужа лошија. Ефикасност машине за мужу је значајна приликом добијања одређене количине квалитетног млека. Многи су мишљења да су апарати за мужу оваца умањени апарати за мужу крава, али то свакако није случај. Да би се добила повољна ејекција млека код оваца је потребан већи број пулсација апарата за мужу него код крава. Код оваца позитивни ефекти се постижу када је број пулсација од 60 до 180 у минути, најчешће више од 120 пулсација у минути. Треба напоменути да претерани број пулсација може довести до упале сиса и вимена (лат. *mastitis*). Ниво вакуума треба да је нижи него при мужи крава и износи 36 до 44kPa [3].

Добијено млеко оваца је веома квалитетно, колострум садржи 17 – 23% протеина, нормално млеко 5,2 – 5,6% протеина са 6,7 – 8% млечне масти и 5,8% млечног шећера [3].

2.3. ХЕМИЈСКИ САСТАВ ОВЧИЈЕГ МЛЕКА

Млеко је производ млечне жлезде добијен правилном и редовном мужом здравих, исправно храњених оваца, а да му при томе није ништа додато и одузето [7].

Продукција млека започиње јагњењем и стварањем првог млека чија се улога осим нутритивне, огледа и у пасивној имунизацији. У првом млеку је висок проценат имуноглобулина, IgA, IgM и IgG а високи су и нивои неколико ензима, укључујући каталазу, липазу и протеиназу. Колострум се по свом саставу разликује од млека у осталим фазама продукције. Садржај млечне масти и беланчевина је висок у колоструму и млеку у почетној фази, знатно мањи средином лактације, а при крају лактације почиње опет да расте.

Након јагњења производња млека расте до 3 – 5. недеље лактације када достиже максимум. Након тога почиње опадати, а интензитет смањења производње млека зависи од генотипа (расе), исхране, али и појединачних особина овце, здравственог статуса и др. Садржај суве материје, масти и беланчевине у почетку лактације је висок, затим поступно опада, да би максималне нивое досегао на крају лактације [8]. На почетку лактације је 14,5%, а на крају 24,8%. Садржај лактозе има супротан тренд. Садржај минералних материја у млеку је такође под директним утицајем стадијума лактације. Количина хлорида и магнезијума током лактације се повећава, садржај натријума се смањује [7].

Стадијум лактације има утицаја и на прерађивачке особине овчијег млека, па је зато познавање састава и физичко-хемијских особина млека значајно са становишта исхране људи али и технолошких својстава тих млека. Са одмицањем (трајањем) лактације погоршавају се особине грушања млека, повећава се време кисељења и формирања скуте, а скута је слабије чврстоће [8].



Слика 3. Скута [9]

Просечан хемијски састав овчијег млека приказан је у Табели 1.

Табела 1. Просечан састав овчијег млека [7]

Састојци	Садржај (%)
Вода	80,50
Сува материја	19,50
Маст	7,20
Сува материја без масти	12,30
Беланчевине	5,70
Казеин	4,50
Беланчевине млечног серума	0,98
Лактоза	4,30
Пепео	0,90

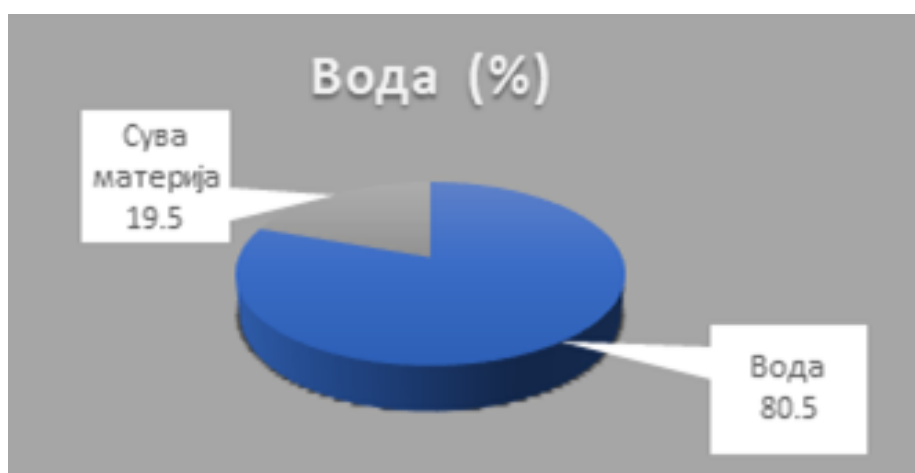
Компарацијом састојака млека жена и млека оваца могу се уочити разлике, на првом месту у проценту протеина. Млеко жена је протеински слабије [10], али је богатије лактозом [11]. Процент масти је виши у овчијем млеку (7,2%) него што је то случај са млеком људског порекла (3,57%) [12], исто је и са уделом пепела. Уопштено гледано, проценат влажне материје у овчијем млеку је нижи у односу на људско или пак кравље млеко [12].

2.3.1. Вода

Највећи део млека чини вода и њен садржај варира од 86 – 89%. Већим делом се налази слободна, а мањим (2 – 4%) везана за беланчевине, масти и лактозу. У води су дисперговани остали састојци млека у виду правих и колоидних раствора или у виду суспензије или емулзије.

Вода је основни растварач млека, али нису сви састојци млека растворљиви у води. Неки су растворљиви у води, неки у мастима, а неки у растворима соли. При смрзавању везана вода прелази у невезану-слободну воду. Слободна вода није везана са осталим састојцима млека и она при 100°C прелази у пару [7].

Највећи проценат воде 50% је везан за казеин, 30% за албумин и глобулин, 15% за маст и апсорпциони омотач масних капљица, 4% за лактозу, минералне материје и остале састојке млека. Највећа везаност воде за казеин није због тога што је он највише хидратисан, већ због тога што се од свих беланчевина налази у највећем проценту. Чињеница да су беланчевине млечног серума 5 – 5,2% пута мање заступљене од казеина показује да су оне више хидратисане од казеина. Ова разлика у хидратацији се користи за објашњавање разлика у понашању казеина и албумина при изоелектричним тачкама. За разлику од казеина албумин не коагулише при изоелектричној тачки пошто садржи више солватно везане воде. Међутим, при изоелектричној тачки албумин је осетљивији на деловање повишене температуре, алкохола, амонијум-сулфата и других који доводе до његове дехидратације и коагулације. Вода везана за беланчевине млека у знатној мери утиче на стабилност колоидног раствора беланчевина у млеку. Фактори који утичу на солватацију беланчевина повећавају њихову стабилност, а фактори који утичу на смањење количине везане воде за беланчевине доводе до смањења стабилности протеина млека [7].



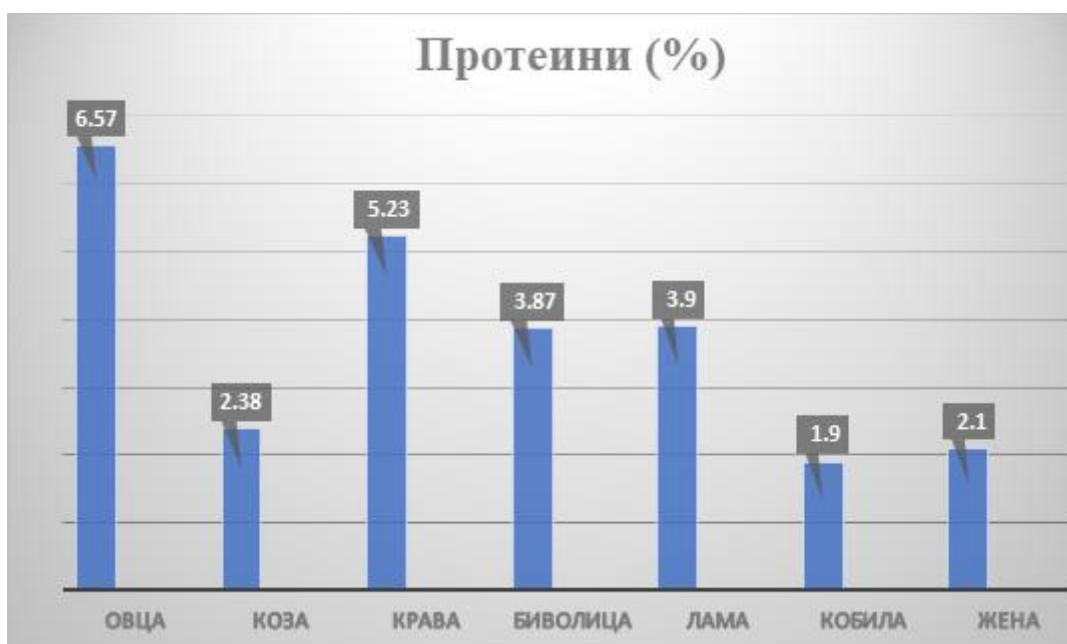
Графикон 1. Удео воде у млеку оваца [7]

2.3.2. Беланчевине

Беланчевине су главни састојак азотних једињења млека и оне чине 94 – 95% укупних азотних материја млека. Преосталих 5% чине високомолекуларни полипептиди, аминокиселине, соли амонијака, уреа, мокраћна киселина, пурински

деривати и нека друга једињења. На основу услова за коагулацију и растворљивост у води и растворима соли беланчевине се деле на казеин и беланчевине млечног серума. Казеин се добија преципитацијом из обраног млека путем закисељавања до рН 4,6 на 20°C. После издвајања казеина у млечном серуму остају беланчевине млечног серума албумини и глобулини. Према пореклу беланчевине се деле на оне које се синтетишу казеин, лакталбумин и лактглобулин а из крви прелазе серумалбумини и имуноглобулини. Садржај беланчевина у млеку зависи од генетске предиспозиције, стадијума лактације и здравственог стања млечне жлезде [7].

У млеку оваца се налазе истоветни протеини као у млеку крава, само у различитим пропорцијама. Битни минор протеини млека оваца обухватају имуноглобулине, лактоферин, трансферин, феритин, пептон, калмодулин, пролактин и фолатни протеин [13].



Графикон 2. Просечан садржај протеина млека код различитих врста [7,12]

2.3.2.1. Казеин

Најважнија беланчевина млека и од свих азотних материја чини 78 до 85%. Ради се о сложеној беланчевини, фосфопротеину који се синтетише у ћелијама жлезданог епитела вимена. Поред аминокиселина у састав казеина улазе фосфор,

галактоза, сијалинска киселина и неке друге киселине па се казеин може сврстати у фосфогликопротеине који се међусобно разликују на основу електрофоретског раздвајања. Главне фракције казеина су α_1 -казеини, α_2 -казеини, β -казеини и κ -казеини. За овчије млеко су кључни и казеински макропептиди који су заправо растворљиви С-терминални деривати реакције химозина према κ -казеину, и добар извор антитромбних пептида. Млеко оваца је добар извор и ангиотензин конвертујућег ензима (АСЕ) инхибиторних и антихипертензивних пептида који могу обезбедити добар имунитет и заштиту од инфективних болести [13].

Казеини се у млеку у 90 – 98% налазе у колоидном раствору у облику колоидних честица које се зову мицеле казеина. Мицела казеина се састоји од протеина и минерала који се налазе у облику соли. Мицеле у овчијем млеку се разликују од оних у крављем по просечном дијаметру саме мицеле, хидратацији и минерализацији. Поседовање већих казеинских мицела, присуство веће количине калцијума у мицели али и других минерала утичу на измену коагулационог времена, на ниво коагулације и количину потребног сирила, мењајући на тај начин саме параметре за настанак сира [13]. Скраћено време сирења због вишег нивоа β/α -казеина и мекша конзистенција финалног производа погодује човековом дигестивном тракту [14].

2.3.2.2. Беланчевине млечног серума

Беланчевине млечног серума чине беланчевине које остају у млечном серуму након издвајања серума. У ове беланчевине спадају: α -лакталбумин, β -лактоглобулин и албумини крвног серума и глобулина.

Алфа-лакталбумин се синтетише у млечној жлезди. Значај ове албуминске компоненте је поред осталог у томе што она представља и саставни део неких фермената у млеку као што су лактоза синтетаза и пероксидаза [7].

Бета-лактоглобулини се налазе у веома стабилном раствору у млеку. Лактоглобулини се неповратно денатуришу топлотом при загревању изнад 70%. При томе долази до цепања сулфхидрилних група које се тада појављују као слободне у млеку [7].

Албумини крвног серума из крви у млеко доспевају за време секреције млека. Код запаљенског процеса у млечној жлезди количина албумина крвног серума у млеку се повећава [7].

Глобулини су беланчевине које се таложе полунезасићеним раствором амонијум-сулфата, нерастворљиви су у води а растворљиви у slabим растворима соли. У млеку се налазе у малим количинама, изузев у колоструму и код запаљења млечне жлезде. Према савременој класификацији глобулинска фракција састоји се из више имоноглобулина, и то: IgG, IgM и IgA [7].

Значај присутности имуноглобулина у млеку се огледа превасходно у пасивној имунизацији јагњади и њиховом развијању имунитета. С друге стране, истраживањем које се односило на развитак алергијске реакције на млеко и млечне производе су била обухваћена деца, која заправо и најчешће испољавају алергијске реакције. У ретроспективној студији учествовала су она која су била толерантна на кравље млеко. За потребе истраживања, цео казеин и протеин сутурке су фракционисани из крављег и из овчијег и козијег млека. Затим су β -лактоглобулин и различити казеини изоловани, пречишћени и коришћени за тестирање („enzyme allergosorbent test“). Клиничком опсервацијом, прегледом коже и даљим испитивањем имуноглобулина дошло се до сазнања да крављи казеини нису били препознати/или једва од стране пацијентових IgE, док су α_1 -казеини, α_2 -казеини и β -казеини из овчијег и козијег млека били препознати са високом специфичношћу и афинитетом. И то само на казеине а не и на сурутку. Овим истраживањем је закључено да се не развија унакрсна реакција код пацијената толерантних на кравље млеко али се да се обично код оних сензитивних на кравље развија и интолеранција на овчије и козије [15].

2.3.3. Млечна маст

Најваријабилнији састојак млека представља млечна маст и код оваца просечно износи 8,96% [12]. Масти млека сачињавају просте и сложене масти. Просте масти имају претежно енергетску вредност у организму, а сложене масти имају претежно биолошку вредност.

Маст се у млеку налази у виду емулзије или суспензије. Непосредно после muže маст се налази у виду емулзије, а стајањем и хлађењем млека, због кристализације масних киселина, прелази у суспензију. Хемијске константе карактеришу млечну маст и зависе од састава и садржаја масних киселина [7].

Табела 2. Садржај масних киселина у овчијем млеку [16]

Број С атома; Назив масне киселине	Средња вредност (%)
C4:0; Бутерна	2.57
C6:0; Капронска	1.87
C8:0; Каприлна	1.87
C10:0; Капринска	6.63
C12:0; Лауринска	3.99
C14:0; Миристинска	10.17
C16:0; Палмитинска	25.10
C18:0; Стеаринска	8.85
18:1 cis-9; Олеинска	20.18
18:2 cis-9, cis-12; Линолна	2.32
18:2 cis-9, trans-11; CLA	0.76
18:3 cis-9, cis-12, cis-15; Линолеинска	0.92

Маст се у млеку налази у виду масних капљица које су у овчијем млеку прилично ситне ($<3.5\mu\text{m}$) [13]. У центру капљице се налазе триглицериди ниске тачке топљења, апсорпциони слој масне капљице чине фосфолипиди, у највећем проценту лецитин и кефалин; који су хемијским везама повезани са беланчевинама. Унутрашњи део апсорпционог слоја масне капљице чине триглицериди више тачке топљења који са фосфолипидима образују раствор.

Фосфолипиди су сложене масти у чији састав поред масних киселина улазе фосфорна киселина и аминокиселине. Од фосфолипида у млеку је доказано присуство лецитина, кефалина и сфиномијелина, од којих доминира лецитин [7]. У овчијем млеку су у великој мери присутни и триглицериди (готово 98%) укључујући и велики број естерификованих масних киселина [13].



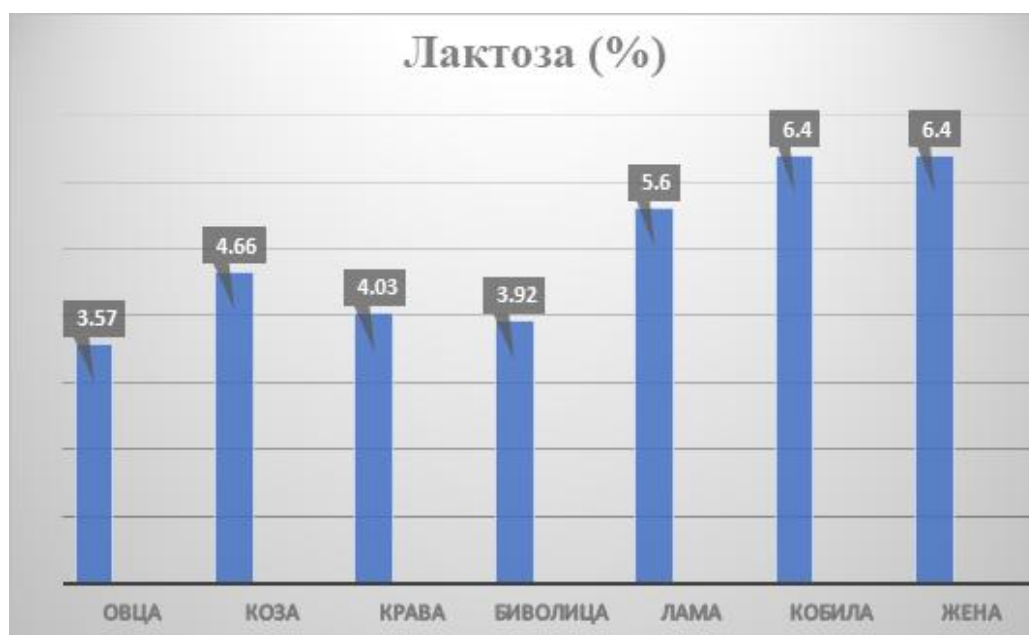
Графикон 3. Просечан садржај млечне масти у млеку код различитих врста [7,12]

Млечна маст је под утицајем физичких, хемијских и биолошких фактора подложна хидролитичким, оксидативним и полимеразационим променама. Оксидативним променама подлежу незасићене масне киселине. Оксидативне промене могу се утврдити на основу промена мириса и укуса на лој, рибље уље, рибу, олај, катран, метале и сл. Приликом оксидативних промена могу настати врло различити производи разградње, па су мирис и укус који се осећају чулима резултат дејства различитих производа. На температурама преко 50°C се дешава оксидација масних киселина, јављају се пероксиди и хидропероксиди. Ти продукти су нестабилни, подложни распадању.

Због непостојаности хидропероксида, у поодмаклом процесу разградње млечне масти, настаје разградња масних киселина, при чему настају алдехиди, кетони, нове киселине и др. Органолептичке промене, које при томе настају, манифестују се у виду горког и оштро палећег укуса масти и пошто су неке масне киселине испарљиве, настају и промене мириса. Хидролитичке промене настају дејством липаза на глицериде, при чему се ослобађају масне киселине, међу којима се налазе и ниже масне киселине са веома израженим мирисом и укусом. Као резултат тих промена мења се укус и мирис млека, што се означава као хидролитичка ужеглост млечне масти [7].

2.3.4. Лактоза

Лактоза је специфичан производ млечне жлезде и налази се само у млеку [17]. У питању је дисахарид састављен од глукозе и галактозе. У млеку се налази у два структурна изомера α и β . Загревањем на 150 – 165°C лактоза добија жуту боју, а загревањем на 175°C смеђу боју. При тој температури настаје карамелизација лактозе праћена карактеристичним мирисом. На 205°C лактоза се распада. При вишим температурама млеко мења боју, не због карамелизације већ због реакције између слободних аминок група из протеина и алдехидних група из шећера. Лактоза је оптички активна и на томе се заснива рефрактометријско одређивање лактозе у млеку, као и одређивање додате воде у млеко [7]. Док се хладним складиштењем не мења садржај лактозе у овчијем млеку [18].



Графикон 4. Просечан садржај лактозе у млеку код различитих врста [7,12]

Лактоза се производи из сурутке, при чему је слатка сурутка подеснија, јер садржи већу количину лактозе. Под дејством ензима микроорганизама лактоза подлеже хидролизи, при чему настају различити производи. У зависности од производа који настају при ферментацији лактозе разликују се: млечнокиселинска, пропионска, бутерна и алкохолна ферментација [7].

2.4. ХИГИЈЕНСКА ИСПРАВНОСТ МЛЕКА

2.4.1. Извори контаминације млека

Овце се често држе као животиње комбинованих производних способности, за производњу меса и млека, меса, вуне и млека. Мужа се најчешће ранијих година обављала ручно, најчешће је у питању преостало млеко после сисања младунаца, или у завршној фази лактације и обично су ту приноси мали. Индустријализована, комерцијална, интензивна производња овчијег млека и млечних производа, захтева организовану машинску мужу оваца [3].

Добра организација процеса муже захтева правилан избор система за мужу у складу са производним капацитетима фари као и правилно одржавање и руковање овим системима [19]. Услови муже и поступак са млеком после муже су различити, те је зато и микрофлора сировог млека различита. Међутим, у свим случајевима производње млека основни извори контаминације млека микроорганизмима су: површина папила и вимена, стајски ваздух, опрема за мужу, чување млека, и човек [7].

Млеко по напуштању млечне жлезде здравих животиња садржи мали број непатогених микроорганизама, што представља секреторну или примарну контаминацију млека која настаје при истицању млека кроз изводни сисни канал. Непатогени микроорганизми се налазе у изводном млечном каналу, ређе цистерни, док их у алвеолама и изводним млечним каналима нема. Пошто се непатогени микроорганизми налазе у изводном млечном каналу, то их у првим млазевима млека има највише. Први млазеви млека представљају малу количину, а у условима индустријске производње извођењем предмузне пробе се одбацују, па не утичу значајно на број бактерија у млеку. По напуштању млечне жлезде млеко долази у контакт са спољашњом средином одакле настаје постсекреторна или секундарна контаминација млека. Ниво постсекреторне контаминације млека зависи од начина добијања млека и поступка са млеком после муже. Контаминација млека са животиња настаје индиректно преко десквамисаног

епитела, длака, честица балега, хране и простирке које се налазе на недовољно припремљеном вимену за мужу [7].

Стајски ваздух садржи честице прашине које у току ручне муже упадају у млеко и контаминирају га микроорганизмима. Садржај прашине у ваздуху се повећава за време чишћења стаје, затим приликом храњења животиња и полагања простирке. Да би се смањила контаминација микроорганизмима из тог извора, потребно је да се наведене радње ураде знатно пре или након муже [7].

Човек може да буде извор контаминације млека микроорганизмима за време муже и у процесу обраде млека после муже. За време муже млеко може да се контаминира са руку музача. Код недовољног спровођења личне хигијене микроорганизми се налазе на површини руку и испод ноктију. Током муже руке се овлаже и микроорганизми се спирају у млеко. Прибор за мужу је значајан извор контаминације млека микроорганизмима како при ручној тако и при машинској мужи. Задржавање беланчевина, масти и у води растворљивих материја на површинама прибора за мужу погодује размножавању микроорганизама. Машине за мужу, уколико се хигијенски не одржавају, увек су извор постсекреторне контаминације млека [7]. Неправилан рад музача, са оштећеним, неисправним уређајима и лошом хигијеном вимена и система за мужу ће довести до повећаног броја микроорганизама, соматских ћелија и појаве маститиса. Други истраживачи [20] су се такође бавили испитивањима о утицају маститиса на ниво микроорганизама и соматских ћелија у млеку. А већина аутора указује управо на утицај поступака у процесу муже који може бити 6 – 20% [21] а који се односе на припрему вимена и хигијенске мере које се предузимају [19].

2.4.2. Непатогена микрофлора млека

Млеко представља идеалну средину за размножавање микроорганизама. Од тренутка производње па све до потрошње, у млеку и млечним производима активно делују микроорганизми разлажући састојке млека [7].

У данашње време, оправдано је размишљање да коменсалне бактерије, услед њихове раширености у различитим екосистемима и бројности, представљају значајан резервоар гена за резистенцију на антибиотике [22]. Тиме популације коменсала постаје веома значајна у спознавању механизма перзистенције и ширења гена резистенције у микробном свету [23]. Такви

„резервоар“ организми се могу наћи и у различитој храни, пре свега у ферментисаним производима од сировог млека и меса, који у великом броју садрже непатогене бактерије, као последицу многоструких извора контаминације током процеса производње. Код ферментисаних производа од сировог млека и меса изостаје термичка обрада и тиме популације коменсала пореклом од животиња и/или процесног окружења, опстаје и у великом броју се налази и у готовим производима [24]. Иако резистентне коменсалне бактерије, саме по себи, не представљају ризик по здравље људи, далеко је већа могућност да се латерални трансфер гена на резистенцију одвија са многобројних и убиквитарних коменсала на патогене бактерије, него да се размена гена одвија унутар популације мање бројних патогених бактерија [25].

Неке врсте непатогених микроорганизама, уколико се додају у млеко и њихова активност контролише, веома су корисне у преради млека у кисело-млечне производе, неке врсте маслаца и сиреве [7]. Због свог састава млеко оваца је изузетно погодно за производњу млечних производа. Истраживања су показала да је сир направљен од чисто овчијег млека у односу на сир добијен од млека других врста животиња заслужено добио најбољу оцену пре свега због своје конзистенција, укуса и апсолутних органолептичких својстава [26].

2.4.3. Соматске ћелије у млеку

Број соматских ћелија показатељ је хигијенске исправности млека и општи је индикатор здравственог стања вимена. Ћелије млека се најчешће деле према пореклу на: ћелије епитела вимена (ћелије плочастог епитела, ћелије жлезданог епитела без секреторне функције, ћелије жлезданог епитела са секреторном функцијом) и ћелије крви (еритроцити, полиморфонуклеарни леукоцити, лимфоцити, моноцити). Млечна жлезда је жлезда са веома активним епителом који се током стварања млека троши и одбацује, те бива понет са млеком. Поред тога, са млеком могу да буду излучене и ћелије епитела дисталних делова канала чији се број нарочито повећава при деловању муже на млечне канале. При синтези састојака млека, у млеко прелазе у мањој или већој мери и ћелије крви [7].

Са развојем запаљенске реакције у млечној жлезди повећава се прелазак ћелија крви у млеко. Међутим, само повећање броја соматских ћелија не мора увек да буде изазвано запаљенским процесом. Стадијум лактације, број лактације,

начин исхране, а нарочито стресни фактори могу да утичу на повећање броја соматских ћелија у млеку. Међутим, најзначајније повећање броја соматских ћелија изазвано је запаљенским процесом па се тај параметар користи за процену здравственог стања млечне жлезде, а у вези с тим и квалитета млека [7].

Етиолошки гледано, обољење млечне жлезде најчешће је изазвано микроорганизмима и испољава се као запаљенска реакција односно маститис (лат. *mastitis*). Међутим, узрок обољења млечне жлезде може бити и абактеријске природе, што се у хигијени млека означава као поремећај у секрецији. Маститис може да се појави у клинички видљивој форми и у субклиничкој форми. Млеко из вимена са клинички израженим маститисом практично се не користи у исхрани људи због промењеног изгледа, боје и укуса. Међутим, млеко из вимена са субклиничким маститисом у мањој или већој мери се користи у исхрани људи, јер не показује видљиве промене органолептичких својстава. Клинички маститиси чине само 2 – 3% укупних маститиса, док су субклинички маститиси присутни у већем проценту. У 90% случајева, субклиничке маститисе узрокују облигатни микроорганизми млечне жлезде: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* и *Streptococcus uberis* [7].

2.4.4. Законска регулатива за хигијенске критеријуме сировог млека

Под сировим млеком, у смислу Правилника о квалитету сировог млека (Сл. гласник РС, бр. 106/17) [27], подразумева се млеко добијено редовном, непрекидном и потпуном мужом здравих, правилно храњених музних животиња, најкасније тридесет дана пре партуса и најраније осам дана после партуса, које није загревано на температури вишој од 40°C и коме ништа није додато нити одузето.

Сирово меко има својствен изглед, боју и мирис и најкасније два сата после муже хлади се на температури до + 6°C, ако сакупљање није дневно, односно на температури до + 8°C, ако је сакупљање дневно [27]. Сирово млеко не сме да садржи резидуе пестицида, метала, металоида и других отровних супстанци, као и резидуе хемиотерапеутика, анаболика и других штетних материја изнад дозвољених количина. Сирово млеко не сме да садржи механичке нечистоће и додатну воду, као и промене настале као последица обољења вимена-маститиса [27].

На основу резултата испитивања квалитета сировог млека у овлашћеној лабораторији козије, овчије и сирово млеко осталих домаћих животиња, у зависности од укупног броја микроорганизама, разврстава се на:

- млеко I класе - садржи до 1.500.000 cfu/mL
- млеко II класе - садржи више од 1.500.000 cfu/mL [27]

Критеријуми за сирово млеко према ЕС 853/2004 [28]:

а) Субјекти у пословању храном морају примењивати поступке како би осигурали да сирово млеко удовољава следећим захтевима:

- За сирово кравље млеко:
Број микроорганизама на 30°C, ≤ 100.000 cfu/mL (рачуна се геометријски просек у току два месеца, са најмање два узорка месечно);
Број соматских ћелија ≤ 400.000 /mL (рачуна се геометријски просек у току три месеца, са најмање једним узорком месечно, осим ако надлежни орган не одреди другу методологију обзиром на сезонска одступања у количинама производње);
- За сирово млеко других врста:
Број микроорганизама на 30°C, $\leq 1.500.000$ cfu/mL (рачуна се геометријски просек у току два месеца, са најмање два узорка месечно);

б) Међутим, ако је сирово млеко које потиче од других врста, а не од крава, намењено производњи производа који се праве од сировог млека поступком који не укључује топлотну обраду, субјекти у пословању храном морају предузети мере како би осигурали да сирово млеко које се употребљава задовољава следећи захтев:

- Број микроорганизама на 30°C, ≤ 500.000 cfu/mL (рачуна се геометријски просек у току два месеца, са најмање два узорка месечно) [28].

На производњу сировог овчијег млека и даљих производа велики утицај имају има двојна производња јер се због тога смањује количина добијеног млека. С друге стране брдски услови у којима се овце најчешће држе отежавају адекватан транспорт и складиштење, а онда и можда најзначајнија потешкоћа је

изражен сезонски карактер у добијању самог млека. Због ових потешкоћа су вршена испитивања како би се неке од њих уклониле или ублажиле.

На Пољопривредном факултету у Земуну [29] су установили понашање свежег и зрелог качкаваља у току складиштења на температурама испод 0°C. Свежи сир после сољења је држан 4 месеца у полиетиленским врећама на - 5 и - 15°C. После тога су сиреви стављени на зрење под истим условима као и контролни сиреви. Контролни сиреви су после завршеног зрења складиштени 4 месеца на истим температурама. Показало се да свежи качкаваљ добро подноси складиштење на - 5 и - 15°C и да нису наступиле никакве видљиве промене у облику и структури сирева. Међутим, наступило је извесно смањење чврстине и вискозитета теста. Влажност сирева се смањила за 1,35 – 1,48% али на крају зрења практично није било разлике између контролних и огледних сирева. Коефицијент зрелости је повећан у току складиштења за 1,90 – 3,21%, а у току зрења установљено је да огледни сиреви брже сазревају од контролних. Тако су сиреви складиштени на - 5°C имали на крају другог месеца зрења исту количину растворљивих азотних материја а готово исти коефицијент зрелости као и контролни сиреви на крају четворомесечног зрења. Слична је слика и код сирева складиштених у свежем стању на - 15°C. Треба истаћи међутим, да је однос примарних према секундарним производима разлагања беланчевина остао готово исти као и код контролних сирева, што значи да карактер зрења није промењен. И у погледу органолептичких особина огледни сиреви су добили боље оцене од контролних. Показало се такође да складиштење зрелих сирева на температурама испод 0°C изазива оплемењивање теста сира тј. изазива смањење чврстине и вискозитета што даје бољу конзистенцију сира. Резултати ових огледа су показали да је могуће чувати свежи качкаваљ у току неколико месеци на температурама - 5°C и - 15°C, а затим их стављати на зрење по потреби [30].

Тиме би се решила и следећа питања која проистичу из сезонског карактера производње овчијег млека: равномерније коришћење опреме и просторија за зрење сирева у току године и повећање њиховог капацитета; равномерније снабдевање тржишта; равномерно и боље коришћење и обезбеђивање квалификованих кадрова; већа способност прилагођавања домаћем и страном тржишту [30].

3.0. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

3.1. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања био је да се одреди хемијски састав, као и хигијенска исправност узорака овчијег млека виртемберг расе, добијеног ручном мужом на приватном газдинству.

Хемијски састав млека може бити променљив и зависи од: фазе лактације, расе, начина исхране, подручја узгоја и интервала између две узастопне муже. Променом хемијског састава мења се и нутритивна вредност млека, што је значајно како са једне стране за произвођача са аспекта вредности производа, тако са друге стране и за потрошача са аспекта квалитета производа. На хигијенску исправност значајан утицај има начин муже.

3.2. ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Из постављених циљева произилазе следећи задаци:

- Добијање сагласности од одговорног лица са газдинства;
- Узимање података о овцама (условима и хигијени држања, исхрани, начину муже);

- Узимање узорка млека и транспорт узорака до лабораторије Пољопривредног факултета;
- Одређивање хемијског састава методом инфрацрвене спектрофотометрије;
- Одређивање укупног броја бактерија и броја соматских ћелија у сировом млеку методом проточне цитометрије;
- Обрада резултата и упоређивање са резултатима других аутора у свету и код нас.

4.0. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

4.1 УЗОРАК И УЗИМАЊЕ УЗОРАКА МЛЕКА

У циљу истраживања а за потребе овог рада узорковано је млеко седам оваца расе виртемберг (збирни узорци: једна овца = један узорак) са приватног газдинства у непосредној близини града Бијељина, Босна и Херцеговина.



Слика 4. Овца и јагњад [31]

Млеко је узорковано у јануару 2021. године када су услови лактације били повољни, јер је било јагњења, и то од оваца које се иначе користе за производњу меса. Млеко за продају, добија се од крава које се такође налазе у склопу овог газдинства. У моменту узорковања овце су биле подељене у три групе. Прва група су оне које су се тек ојагњиле (у последњих 15-ак дана). Друга група су оне које имају нешто старију јагњад која је са њима, а трећу чине тек одлучене овце. Узорци су узимани од друге и треће групе. Ова подела у групе је битна пре свега због сигурности, другачијег приступа и различите исхране.

Овце је битно хранити правилно, посебно у првим данима када се препоручују кабаста хранива, док се концентрована хранива дају касније, од трећег дана па на даље због могућности појаве маститиса због задржавања млека у вимену (непотпуно измузавање или мали број јагњади). За производњу једног литра овчијег млека просечног квалитета у obroку треба обезбедити 0,80 – 1,05 хранљивих јединица. У даљим фазама лактације (средина лактације) количина исхране се повећава и износи око 1,8kg луцеркиног сена, силаже око 2kg уз додатак лактирајућих хранива. При крају лактације почиње се лаганим кориговањем obroка све до оне количине која се даје овцама у фази мировања како би се задовољиле уздржне потребе саме јединке [3].



Слика 5. Испаша [32]

Овца као мали преживар и изразити биљојед искоришћава слабовредну, или безвредну кабаству храну и разне фабричке отпатке (резанце шећерне репе, уљане погаче и сл.), претварајући их у врло вредне намирнице, као што су млеко и месо [3].

Управо зато, јер се ради о претежно пашној врсти као таква боље користи пашу него говече. Има шиљасту губицу, па може користити пашу коју говече не може, сиромашну и ниску. Међутим, због такве губице, овца и уништава пашу, јер биљке одгриза ниско, скоро до корена. Из тог разлога влада погрешно мишљење да онда оне не захтевају велику бригу код обезбеђења потребних хранљивих материја. Исхрана и производња оваца, претежно се заснивају на коришћењу кабастих хранива. Овце конзумирају знатно веће количине кабастих хранива од осталих врста домаћих животиња. Знатно ефикасније користе ситна и фина кабаста хранива од говеда а могу и значајан број коровских и жбунастих биљака. Више им одговарају ниске и нежније врсте трава од високих и грубих биљака, али наравно радије једу квалитетне траве и легуминозе.

Овце, ретко када имају потребе у зрнастим хранивима, изузев периода непосредно пре и након јагњења. У исхрани оваца у интензивним условима држања поред квалитетних кабастих хранива, на 1 – 2 месеца пре јагњења, препоручује се додавање и концентрованих хранива у току дана. Количина зрнастих хранива, обично се повећава за два пута у току првих осам недеља по јагњењу.

Тенденција да овце остају што дуже у току године на паши, а постоји свуда у свету, потпуно је логична, из економских разлога. Уосталом овца је преживар, пашна животиња, па је то њена природна храна. У зимском периоду, исхрана оваца треба да се заснива на сену доброг квалитета и другим кабастим хранивима. [4].

4.2. ОДРЕЂИВАЊЕ ХЕМИЈСКОГ САСТАВА МЛЕКА И БРОЈА СОМАТСКИХ ЋЕЛИЈА

Одређивање хемијског састава млека и броја соматских ћелија вршено је на комбинованом апарату *CombiFoss* (Слика 6). На овом апарату се применом инфрацрвене спектрофотометрије са Фуријеровом трансформацијом може

одредити садржај: млечне масти, протеина, лактозе, суве материје, суве материје без масти. Пре анализе узорци се загреју на температуру од $40 \pm 2^\circ\text{C}$, апарат затим хомогенизује узорак и узима око 5 mL узорка млека. Апарат може да анализира до 400 узорака на сат.



Слика 6. *CombiFoss* апарат (*MilkoScan* + *Fossomatic*) [извор: оригинал]

4.3. ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНОГ БРОЈА БАКТЕРИЈА

Одређивање укупног броја бактерија у млеку вршено је апаратом *VactoScanTMFC* (Слика 7), применом проточне цитометрије. Пре анализе узорци се загреју на температуру од $40 + 3^{\circ}\text{C}$, након чега апарат хомогенизује (меша) узорак и узима око 2,5 mL узорка млека. На овај начин може се прегледати до 150 узорака на сат, анализа једног узорка траје 9 минута.



Слика 7. VactoScanTMFC [извор:оригинал]

5.0. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

5.1. ОДРЕЂИВАЊЕ ХЕМИЈСКОГ САСТАВА ОВЧИЈЕГ МЛЕКА

Резултати испитивања хемијског састава седам збирних узорака овчијег млека приказани су у Табели 3.

Табела 3. Резултати хемијског састава овчијег млека

Ознака узорка	Сува материја (%)	Протеини (%)	Лактоза (%)	Маст (%)
1	17,09	4,85	4,89	6,39
2	16,79	4,37	4,95	6,39
3	16,45	5,97	4,67	4,89
4	18,16	6,18	4,53	6,56
5	17,83	5,11	5,04	6,71
6	20,19	5,41	4,84	8,92
7	15,12	5,68	4,80	3,64
A	17,38	5,37	4,82	6,21
SD	1,58	0,63	0,23	1,63
CV	0,09	0,12	0,05	0,26

Легенда: A – аритметичка средина; SD - стандардна девијација;
CV - коефицијент варијације;

Добијени резултати указују да не постоје значајнија одступања насумично узетих узорака. Највећи коефицијент варијације везан је за маст, што је и очековано с обзиром на то да је маст најваријабилнији састојак млека. Разлог за

варирање количине млечне масти у овом истраживању могао би бити у томе што се овце држе са јагњадима, па се највероватније и разликовала количина млека у вимену сваке овце, а познато је да је количина млечне масти најмања на почетку, а највеће на крају муже.

Просечан садржај суве материје износио је 17,38%, што је благо нижа вредност у односу на ону коју су добили *Talevski* и сарадници, 2009. године [33], а која је износила 18,07%.

Просечан удео протеина у млеку добијен у овом испитивању је 5,37% и управо ова вредност се поклапа са вредностима истраживања спроведеног 2017. године [34] ($5,5\% \pm 1,1\%$). Такође, резултати забележени од стране неких аутора [35,36] обухватају и вредност добијену у овом испитивању. На основу тих резултата могуће је уочити и лагану варијабилност у проценту протеина спрам месеца узимања узорка. Вредност је најнижа у априлу ($5,23\% \pm 0,56\%$), а највиша у септембру ($7,46\% \pm 0,29\%$).

Просечан садржај лактозе у овчијем млеку био је 4,82% што је више у односу на просечну вредност коју су добили *Talevski* и сарадници [33] (4,37%) и група аутора из Бразила ($3,41\% \pm 1,10\%$). У свом раду *Ivandré Antonio Merlin Junior, Joice Sifuentes dos Santos* и сарадници [37] наводе разлоге за променљивост нивоа лактозе. Лактоза је повезана са субклиничким и клиничким маститисом али и директно пропорционална периоду лактације. Ниво лактозе опада како одмиче лактација.

Просечан садржај млечне масти износио је 6,21% и он се поклапа са средњом вредношћу коју су добили *C.F. Balthazar, T.C. Pimentel* и сарадници, 2017. године [34] ($5,9 \pm 0,3\%$), док се вредности у раду аутора *Mariana Kov cov , Jana V rostkov * и сарадника, из 2021. године [36] крећу од $5,63\% \pm 0,92\%$ до $9,01\% \pm 0,72\%$. Неки аутори [37] сматрају да је млечна маст компонента млека чија промена највише утиче на састав млека и да је од есенцијалне важности за формирање тржишне цене. С друге стране, сматрају и да на проценат млечне масти утиче исхрана. Код пашног начина исхране и високог односа влакана и енергије проценат је виши док је услед исхране концентратима нижи.

5.2. ОДРЕЂИВАЊЕ ХИГИЈЕНСКЕ ИСПРАВНОСТИ МЛЕКА

Резултати одређивања броја соматских ћелија у овчијем млеку су приказани у Табели 4. Вредност коефицијента варијације за број соматских ћелија одређена у седам збирних узорака млека износила је 0,93.

Табела 4. Број соматских ћелија у овчијем млеку

Ознака узорка	Соматске ћелије (10 ³ /mL)
1	310
2	279
3	995
4	1962
5	457
6	392
7	287
A	668,86
SD	622,72
CV	0,93

Легенда: A – аритметичка средина; SD - стандардна девијација;
CV - коефицијент варијације

Просечан број соматских ћелија у млеку износио је 668.860/mL (најмања вредност била је 279.000/mL, а највећа 1.962.000/mL). У истраживању које су спровели *Ivandré Antonio Merlin Junior* и сарадници, 2015. године [37] просечна вредност укупног броја соматских ћелија стадног узорка је 1.7×10^5 ћелија/mL (170.000/mL) а у раду које је спровео *A. Alexopoulos* са сарадницима, 2011. године [38] је 6,05 log ћелија/mL. У раду из 2016. године [39] та вредност је 4.6×10^5 ћелија/mL (460.000/mL). Поређењем ових резултата запажају се високе вредности просечног броја соматских ћелија чији разлог би могао лежати у горе поменутих неправилностима на самом газдинству.

У случајевима када се запази повећање броја соматских ћелија, требало би урадити даље анализе да би се утврдио узрок тога (нпр. узети узорак млека од сумњивих грла за бактериолошки преглед и послати га у лабораторију на даљу анализу). Узорци млека за бактериолошки преглед се обавезно узимају и од оваца код којих се на вимену уочавају промене као и у случају када има одступања у боји и конзистенцији млека од физиолошких карактеристика. На овом газдинству, с обзиром на то да се овце не користе примарно за производњу млека, не придаје се посебан значај болестима мамарних комплекса. Зато су се клинички могла уочити запаљења млечних жлезда, „камено виме“, лезије по папилама, а дешавала су се и угинућа јагњади због маститиса мајки. Приликом узорковања на самом газдинству уочене су и неке друге неправилности. Овце јесу подељене у три групе, али како и сам власник газдинства наводи, могуће је да нека прешла у групу којој не припада.

Уколико би било воље и потребе за употребом млека ових грла требало би порадити на свим аспектима, а посебно у правцу превентиве. Свакако и спроводити благовремено терапирање оболелих и боље обезбедити простор како се грла не би мешала и како би била спречена од настанка могућих повреда.

Резултати одређивања укупног броја бактерија у овчијем млеку су приказани у Табели 5. Из добијених резултата види се да има варијација укупног броја бактерија између збирних узорака млека.

Табела 5. Укупан број бактерија у овчијем млеку

Ознака узорка	Укупан број бактерија (CFU*10 ³ /mL)
1	22
2	8
3	81
4	84
5	18
6	9
7	10
A	33,14
SD	34,11
CV	1,03

Легенда: A – аритметичка средина; SD - стандардна девијација;
CV - коефицијент варијације

Просечна вредност за укупан број бактерија у овчијем млеку износи 33.140 cfu/mL (најмања вредност била је 8.000/mL, а највећа 84.000/mL), а истраживачи [38] су добили вредност 5.48 log cfu/ml. Научници из Чешке [39] добили су вредност од 600.000 cfu/ml што је далеко више од вредности добијене у овом испитивању. Разлози које они наводе у свом истраживању, за овако високу вредност, свде се на технику узорковања, транспорта и време чувања. Значајан утицај лежи и у годишњем добу у ком се узоркује, а *Altalhi* и сарадници, 2009. године [40] у свом раду наводе и могућност контаминације сировог млека током проласка кроз интрамамарни канал током клиничког или субклиничког маститиса или, што је још чешће, контаминација млека директно анималним фецесом или индиректно патогенима из околине.

6.0. ЗАКЉУЧЦИ

На основу добијених резултата изведени су следећи закључци:

- Хемијски састав 7 збирних узорака овчијег млека био је:
 - $17,38\% \pm 1,59$ суве материје
 - $5,37\% \pm 0,64$ протеина
 - $4,82\% \pm 0,23$ лактозе
 - $6,21\% \pm 1,64$ млечне масти
- Између збирних узорка млека, узетих у сличној количини, није било значајне разлике што се тиче резултата хемијског састава.
- Број соматских ћелија износио је у просеку $668,860/\text{mL}$ (најмања вредност била је $279.000/\text{mL}$, а највећа $1.962.000/\text{mL}$). Коефицијент варијације броја соматских ћелија био је 0,93.
- Укупан број бактерија у узорцима млека оваца, добијеним ручном методом, износио је у просеку $33.140 \text{ cfu}/\text{mL}$ (најмања вредност била је $8.000/\text{mL}$, а највећа $84.000/\text{mL}$),. Коефицијент варијације био је 1,03.
- Према Правилнику о квалитету сировог млека, овчије млеко, испитано у овом истраживању, задовољило би хигијенске критеријуме и са укупним бројем бактерија мањим од $1.500.000 \text{ cfu}/\text{mL}$ сврстало се у млеко прве класе.

- На тржишту ЕУ није дозвољена продаја сировог млека намењена за директну конзумацију, али испитани узорци сировог овчијег млека задовољавају микробиолошке критеријуме европске регулативе ЕС 853/2004, јер укупан број бактерија није прелазило 500.000 cfu/mL и свакако га је пре конзумације неопходно подвргнути термичкој обради. Даље, да би се млеко могло користити за израду производа од сировог овчијег млека неопходно је, и поред ових резултата извршити додатна испитивања на присуство патогених микроорганизама и затим извршити процену безбедности конзумације производа од сировог овчијег млека.

7.0. ЛИТЕРАТУРА

1. <https://veterina.info/ovce/rase-ovaca/101-ovce/rase-ovaca/448-virtembergka-ovca> (приступљено 20.04.2021.)
2. <https://www.mojtrg.rs> (приступљено 20.04.2021.)
3. Јаношевић Милан.: Овчарство. Рi-press; 2011.
4. Илић З, Радовић В.: Овчарство и козарство. Лешак: Пољопривредни факултет, Универзитет у Приштини; 2010.
5. <https://www.agroklub.rs> (приступљено 20.04.2021.)
6. Гутић М., Петровић Д. М., Курћубић В., Богосављевић-Бошковић Снежана, Мандић Л., Досковић В. Овчарство технологија производње. Приручник: Агрономски факултет, Чачак и Istituto Sperimentale Italiano “Lazzaro Spallanzani”, Milano; 2006.
7. Стојановић Л. и Катић В.: Хигијена млека. Ветеринарска комора Београд; 2011.
8. Миоч Б, Павић В, Хавранек Д, Внучец И. Чимбеници производности и кемијског састава овчијег млијека. 2004; Сточарство 58: (2) 103-115
9. <https://www.tasteatlas.com> (приступљено 20.04.2021.)
10. Siddig A.A. Milk product and management project in Sudan. 2002; Publisher Mazen Press of Khartoum, Sudan, 181
11. Clarence H.E, Willes B.C, Harold M.: Milk and milk products. 4th Edition. New Delhi; 2004.
12. Kanwal R, Toqeer A, Bushra M. Comparative analysis of Quality of milk collected from buffalo, cow, goat and sheep of Rawalpindi/Islamabad region in Pakistan. 2004; Asian Journal of Plan Science 3 (3): 300-305
13. Park Y. W, Juarez M, Ramos M, Haenlein G. F. W. Physico/chemical characteristics of goat and sheep milk. 2007; Small Ruminant Research, Vol 68 (1-2), 88-113
14. Park Y. W. Rheological characteristics of goat and sheep milk. 2007; Small Ru. Research, Vol 68 (1-2), 73-87

15. A-Leung S, Bernard H, Bidat E, Paty E, Rance F, Scheinmann P, Wal J. M. Allergy to goat and sheep milk without allergy to cow's milk. 2006; Wiley Online Library, Vol. 61 (11), 1358-1365
16. Maria Markiewicz-Keszycka, Grazyna Czyzak-Runowska, Paulina Lipinska, Jacek Wojtowski. Fatty acid profile of milk. 2013; Bull Vet Ins Pulawy 57, 135-139
17. Lomer M. C. E, Parkes G. C, Sanderson J. D. Review article: lactose intolerance in clinical practice – myths and realities. 2007; Vol. 27, Issue 2, 93-103
18. Maria C. Katsiari, Leandros P. Voutsinas, Efthymia Kondyli. Manufacture of yoghurt from stored frozen sheep's milk. 2001; Food Chemistry, Vol. 77, Issue 4, 413-420
19. Душан Радивојевић, Биљана Вељковић, Ранко Копривица. Поступци при музи и квалитет млека. 2019; XXIV Саветовање о биотехнологији, Зборник радова 2, 621-626
20. Abdel-Salama Z.A, Abdel-Salamb S.A.M, Abdel-Mageed I. I, Haritha M.A. Evaluation of proteins in sheep colostrum via laser-induced breakdown spectroscopy and multivariate analysis. 2019; Journal of Advanced Research, Volume 15, Pages 19-25
21. Petrovsky et al. The role of the milking machine in the aetiology and epidemiology of bovine mastitis. 2005; Massey University, Journal articles
22. Marshall B. M, Ochieng D. J, Levy S. B. Commensals: Underappreciated reservoir of antibiotic resistance. 2009; Microbe 4 (5): 231-238.
23. Levy S. B, Miller R V. Horizontal gene transfer in relation to environmental release of genetically engineered microorganisms. 1989; In: Levy S. B, Miller R. V. (Eds). Gene Transfer in the Environment. McGraw-Hill Publishing Company, New York, USA, 405-420.
24. Тијана Ледина. Резистенција на тетрациклин бактерија млечне киселине изолованих из традиционалних сирева Србије. 2019; Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Факултет Ветеринарске Медицине
25. Andremont A, How A, Flora C. Commensal flora may play key role in spreading antibiotic resistance. 2003; Asm News, 69:601-607.
26. Mallatou H, Pappas C. P, Voutsinas L. P. 1994; International Dairy Journal, Volume 4, Issue 7, Pages 641-664
27. Правилник о квалитету сировог млека (Сл. гласник РС бр. 106/17)
28. EC, Regulation No 853/2004 of the European Parliament and of the council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin. Official Journal of the European Union, 2004
29. Пејић О. Основни проблеми овчијег млекарства.: Пољопривредни факултет, Земун; 1965.
30. Стефановић Р, Ђорђевић Ј. Млекарство. Задружна књига Београд; 1970.
31. <https://smallfarms.cornell.edu> (приступљено 02.05.2021.)
32. <https://www.agroklub.rs/stocarstvo> (приступљено 02.05.2021.)

33. Talevski G, Ćobanova-Vasilevska R, Srbinovska S, Sireta Z. Quality of the sheep milk as a raw material in dairy industry of Macedonia. 2009; *Biotechnology in Animal Husbandry* 25 (5-6), Pages 971-977
34. Balthazar C.F, Pimentel T.C, Ferrão L.L, Almada C.N, Santillo A, Albenzio M, Mollakhalili N, Mortazavian A.M, Nascimento J.S, Silva M.C, Freitas M.Q, Sant'Ana A.S, Granato D, Cruz A.G. Sheep Milk: Physicochemical Characteristics and Relevance for Functional Food Development. 2017; *Comprehensive reviews in Food Science and Food Safety*, Volume 16, Issue 2, Pages 247-262
35. Klinger I, Rosenthal I. Public health and the safety of milk and milk products from sheep and goats. 1997; *Rev Sci Tech* 16 (2):482-8
36. Mariana Kováčová, Jana Výrostková, Eva Dudriková, František Zigo, Boris Semjon, Ivana Regecová. Assessment of Quality and Safety of Farm Level Produced Cheeses from Sheep and Goat Milk. 2021; MDPI, *Appl. Sci*, 3196
37. Ivandré Antonio Merlin Junior, Joice Sifuentes dos Santos, Ligia Grecco Costa, Renan Grecco Costa, Agostinho Ludovico, Fabiola Cristine de Almeida Rego et al. Sheep milk: physical-chemical characteristics and microbiological quality. 2015; *Arch Latinoam Nutr*. Vol. 65 no.3:193-8.
38. Alexopoulos A, Tzatzimakis G, Bezirtzoglou E, Plessas S, Stavropoulou E, Sinapis E et al. Microbiological quality and related factors of sheep milk produced in farms of NE Greece. 2011; *Epub Anaerobe* Vol. 17 no 6:276-9
39. Bogdanovičová K., Vyletělová-Klimešová M., Babák V., Kalhotka L., Koláčková I., Karpíšková R. Microbiological quality of raw milk in the Czech Republic. 2016; *Czech J. Food Sci.*, 34: 189–196.
40. Altalhi A.D., Hassan S.A. Bacterial quality of raw milk investigated by *Escherichia coli* and isolates analysis for specific virulence-gene markers. 2009; *Food Control*, 20: 913–917.