



**“УНИВЕРЗИТЕТ СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“ – БИТОЛА
ТЕХНОЛОШКО-ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ-ВЕЛЕС**



**СТУДИСКА ПРОГРАМА
ИНОВАТИВНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ХРАНА И НУТРИЦИОНИЗАМ**

**НЕЗАВИСЕН ДОКТОРСКИ ПРОЕКТ - ГОДИШНА КОНФЕРЕНЦИЈА,
(Зимска сесија 2023г.)**

Наслов:

**„МИНЕРАЛЕН СОСТАВ НА СВЕЖО КРАВЈО МЛЕКО И МОДЕЛИРАЊЕ
НА ХУМАНА ДИЕТА“**

Кандидат

Индрит Лоши

Ментор

Вонреден проф. д-р Весна Книгхтс

СОДРЖИНА

1. АПСТРАКТ	3
2. ВОВЕД	4
3. ПЛАН И МЕТОДОЛОГИЈА НА РАБОТА.....	9
3.1 МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ.....	9
4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА.....	11
5. ЗАКЛУЧОЦИ	16
ЛИТЕРАТУРА.....	17

1. АПСТРАКТ

Млекото и млечните производи се многу важни за здравјето на луѓето, благодарение на хранливата вредност на млекото, малите деца се главни консументи на млеко, но и возрасните се доста големи консументи на млеко и неговите производи, кај нас во просек околу 175 кг. млеко и млечни производи се консумираат по лице годишно.

Бидејќи истражувањата за квалитетот на свежото кравјо млеко се дефицитарни во нашата земја, ова истражување има за цел да го идентификува квалитетот на свежото кравјо млеко низ целата земја, вклучително и голем број од преку 100 фарми за производство на свежо млеко. На овој начин ќе добиете резултати за физичко-хемискиот состав или хранливите макронутриенти како што се: мастите, лактозата и протеините, како и минералниот состав на млекото, особено минералите како: Ca, Na, Mg, K, P, Fe, итн.

Од анализата на првите 10 примероци свежо млеко, добивме доста интересни резултати, каде макронутриентниот состав на млекото е богат со 3,6% масти, 3,74% лактоза и 3,32% протеини. Додека од составот на микронутриенти имаме учество на P (1672,1 mg/l), K (1287,19 mg/l), Ca (932,79 mg/l), Na (481,98 mg/l), Mg (81,96 mg/l) , Zn (4,908 mg/l), Fe (1,464 mg/l), Cu (0,95 mg/l) и Mn (0,065 mg/l).

Познавајќи го составот на свежото кравјо млеко, но и нутритивните потреби за микро и макронутриенти на луѓето на крајот од ова истражување, ќе можеме да создадеме и реконструираме различни модели на човечка исхрана во однос на недостатоците преку статистичко и математичко моделирање.

2. ВОВЕД

Млекото е една од најкомплетните намирници во природата [1]. Млекото содржи многу хранливи материи особено за новородените деца, исто така е богато со ензими, заштитни средства, минерали итн. [2]. Вообичаено, млекото и млечните производи се составен дел од човечката исхрана во многу различни земји во светот, обезбедувајќи 30% од протеините и липидите во исхраната, како и 80% од калциумот во исхраната [3].

Млекото е главен извор на диетална енергија, протеини и масти, придонесувајќи во просек 134 kcal енергија/жител дневно, 8 g протеини/жител дневно и 7,3 g масти/жител дневно во 2009 година. кравјо, биволско, козјо и овчо млеко заедно со калориските вредности е прикажано во табела 1.

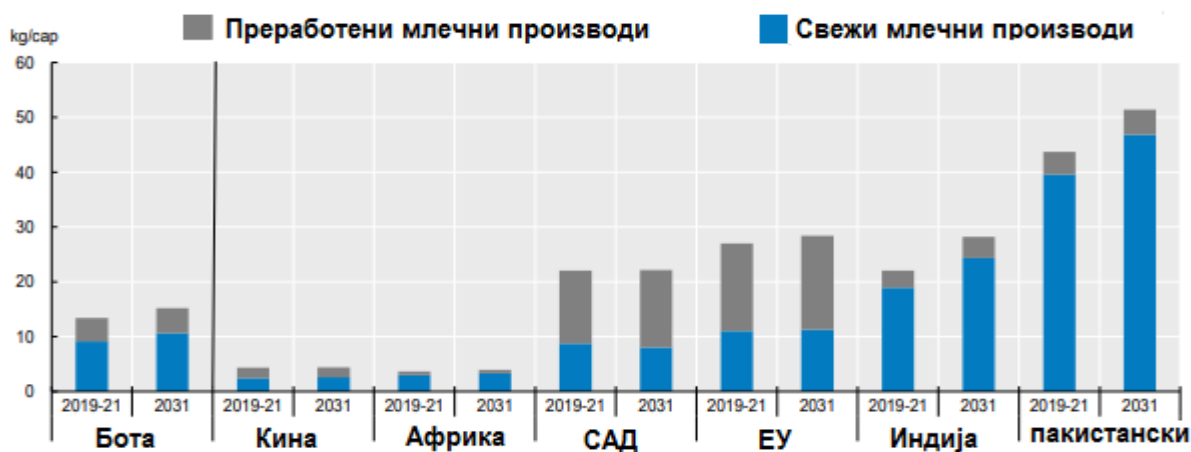
Табела 1. Состав на човечко, кравјо, биволско, козјо и овчо млеко (на 100 g млеко)* [4].

Проксимати	Човечки			Крава			Бафало		Коза		Овци	
	Просечна	Просечна	Опсег	Просечна	Опсег	Просечна	Опсег	Просечна	Опсег			
Енергија (kJ)	291	262	247-274	412	296-495	270	243-289	420	388-451			
Енергија (kcal)	70	62	59-66	99	71-118	66	58-74	100	93-108			
Вода (g)	87.5	87.8	87.3-88.1	83.2	82.3-84.0	87.7	86.4-89.0	82.1	80.7-83.0			
Вкупен протеин (g)	1.0	3.3	3.2-3.4	4.0	2.7-4.6	3.4	2.9-3.8	5.6	5.4-6.0			
Вкупни масти (g)	4.4	3.3	3.1-3.3	7.5	5.3-9.0	3.9	3.3-4.5	6.4	5.8-7.0			
Лактоза (g)	6.9	4.7	4.5-5.1	4.4	3.2-4.9	4.4	4.2-4.5	5.1	4.5-5.4			
Пепел	0.2	0.7	0.7-0.7	0.8	0.7-0.8	0.8	0.8-0.8	0.9	0.9-1.0			

Многу млечни производи моментално се збогатени со калциум за да се спречи остеопороза [5]. Земјите од Европската унија (ЕУ-27) се најголеми производители на кравјо млеко, оставајќи ги зад себе САД и Индија [6].

Светското производство на млеко (околу 81% кравјо млеко, 15% млеко од бивол и 4% за козјо, овчо и камилско млеко заедно) се зголеми за 1,1% на околу 887 Mt во 2021 година, првенствено поттикнато од проширувањето на производството во Индија и Пакистан. Најголем дел од млечното производство се троши во форма на свежи млечни производи, кои се непреработени или само малку преработени (т.е. пастеризирани или ферментирани)

и нивниот удел во светската потрошувачка се очекува да се зголеми во текот на следната деценија (слика 1).



Слика 1. Потрошувачка по глава на жител на преработени и свежи млечни производи во млечни цврсти материи [7].

Забелешка: Млечните материи се пресметуваат со додавање на количината на масни и безмасни цврсти материи за секој производ; Преработените млечни производи вклучуваат путер, сирење, обезмаснено млеко во прав и полномасно млеко во прав.

Во 2020 година во Косово, млечните крави претставуваат 51% од вкупниот број говеда. Од вкупната употреба, 80% е домашно производство, а остатокот е покриен со увоз. Вкупното производство на млеко во 2020 година изнесува 281 илјади тони. Потрошувачката по глава на жител била 170 кг годишно, што значи дека едно лице троши околу 0,5 кг дневно, вклучувајќи го млекото и неговите производи.

Табела 2. Биланс на набавка на млеко и производи од кравјо млеко во Косово во текот на годините 2018-2020 година [8].

	Единица	2018	2019	2020
Млечна крава		132,474	131,939	133,916
Производство на млеко	t	277,599	277,138	281,960
Увот	t	70,596	76,139	71,129
Извоз	t	572	866	984
Степен на самодоволност	%	79.9	78.6	80.1

Во развиените земји, млекото и млечните производи обезбедуваат минерални и липидни фракции за здравјето на луѓето. Подобрувањето на нутритивниот квалитет на млекото е главна грижа за производителите, преработувачите и потрошувачите [9]. Вид, раса, индивидуално животно, добиточна храна, фаза на лактација и здравје на вимето се некои од факторите кои влијаат на содржината на минерали во млекото [10].

Можна е модификација на минерали за многу минерали во овој момент, но тие зависат многу од генетските фактори и управувањето со животната средина [11]. Исто така, овие фактори во комбинација со зголемувањето на урбаното загадување и земјоделските емисии се некои од причините што млекото и неговите производи може да содржат токсични хемиски загадувачи. [12].

Доколку имаме зголемување на концентрацијата на микронутриенти (минерали и витамини) во млекото и серумот на млечните крави, тоа е од особено значење за здравјето на животните и потрошувачите кои ги конзумираат овие производи. Сепак, потребно е подобро разбирање на генетиката за да се има подобра практична количина на содржината на микронутриенти [13]. Формата на минералните соединенија е важна бидејќи ја одредува нивната апсорпција во цревата и нивната биолошка употреба [14].

Солта на млекото сочинува мал дел од млекото ($8-9 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$); оваа содржина се однесува на: калциум, магнезиум, натриум и калиум за главните катјони и неоргански фосфати, додека цитрат и хлорид се претставени за главните анјони [15]. Но, човечката изложеност на тешки метали преку млекото има влијание врз безбедноста на храната, иако некои метали како што се цинкот и хромот во мали количини се од суштинско значење, доколку се присутни во големи количини може да предизвикаат токсични здравствени ефекти кај луѓето и животните. [16].

Елементите во млекото може да се класифицираат како минерали и токсични елементи, каде што концентрацијата на минералите во млекото и неговите производи е проценка на квалитетот, додека токсичните елементи претставуваат ризици за јавното здравје [17]. Затоа, преку нови модели или подобрување на постоечките модели, можеме да ги

споредиме нутритивните вредности кои доаѓаат од млекото споредувајќи ги со нутритивните вредности што ги добиваме од друга храна. [18].

Конзумирањето млеко ни носи многу придобивки [19]. Се препорачува исхрана богата со млечни производи за да се намали инциденцата на остеопоротични фрактури [20].

Доколку се консумира според претходните препораки, млекото и неговите деривати придонесуваат за внесување на микро и макронутриенти неопходни за исхраната, особено за возрасната група на деца кога се во период на раст на коските. [21]. Така, млекото е хемиски комплексен биофлуид богат со хранлива вредност [22]. Нискиот внес на калциум се смета за можен ризик за идни фрактури што може да се појават [23].

Посебна улога има и консумацијата на калциум во некои метаболички процеси како што се: коагулација на крв, мускулни контракции итн. [24]. Додека содржината на минерали и витамини во овие млека е претставена во Табела 3, вредностите за мајчиното млеко се вклучени во овие табели за споредба.

Табела 3. Витамински и минерален состав на човечко, кравјо, биволско, козјо и овчо млеко (на 100 g млеко)* [4].

	Човечки		Крава		Бафало		Коза		Овци		Дневен RDI ¹ За деца 1-3 год
	Просечна	Просечна	Опсег	Просечна	Опсег	Просечна	Опсег	Просечна	Опсег		
Минерали											
Калциум (mg)	32	112	91-120	191	147-220	118	100-134	190	170-207		500 mg
Железо (mg)	Tr	0.1	Tr-0.2	0.2	-	0.3	Tr-0.6	0.1	Tr-0.1		5 mg (12% биорасположивост)
Магнезиум (mg)	3	11	10-11	12	2-16	14	13-14	18	-		60 mg
Фосфор (mg)	14	91	84-95	185	102-293	100.4	90-111	144	123-158		-
Калиум (mg)	51	145	132-155	112	-	202	117-228	148	120-187		-
Натриум (mg)	17	42	38-45	47	-	44	32-50	39	30-44		-
Цинк (mg)	0.2	0.4	0.3-0.4	0.5	-	0.3	0.1-0.5	0.6	0.5-0.7		4,1 mg (умерена биорасположивост)
Бакар (mg)	0.1	Tr	Tr-Tr	-	-	Tr	Tr-0.1	0.1	0.1-0.1		-
Селен (µg)	1.8	1.8	1.0-3.7	-	-	1.1	0.7-1.4	1.7	-		17 µg
Манган (µg)	-	8	4-10	-	-	18	Tr-18	18	Tr-18		
Витамини											
Ретинол (µg)	60	35	29-45	69	-	45	35-56	64	44-83		-
Каротин (µg)	7	16	7-23	-	-	13	Tr-18 ²	Tr	-		-
Витамин А (µg RE)	61	37	30-46	69	-	48	30-74	64	-		Средно барање: 400 µg RE
Витамин Е (mg)	0.08	0.08	0.07-0.08	0.19	0.19-2.0	0.05	0.03-0.07	0.11	0.11-0.11		-
Тиамин (mg)	0.01	0.04	0.02-0.04	0.05	-	0.06	0.03-0.09	0.07	0.07-0.08		0.5 mg
Рибофлавин (mg) B ₂	0.04	0.20	0.17-0.20	0.11	-	0.13	0.04-0.18	0.34	0.32-0.36		0.5 mg
Ниацин (mg)	0.18	0.13	0.09-0.20	0.17	-	0.24	0.10-0.30	0.41	0.40-0.42		6*mg
Витамин B ₆ (mg)	-	0.04	0.03-0.06	0.33	-	0.05	0.05-0.06	0.07	0.06-0.08		0.5 mg
Фолат (µg)	5.0	8.5	5.0-8.0	0.6	-	1.0	Tr-1.0	6.0	5.0-7.0		150 µg
Биотин (µg)	-	2.0	1.4-2.5	13.0	-	2.5	2.0-3.0	2.5	2.5-2.5		8.0 µg
Витамин B ₁₂ (µg)	0.05	0.51	0.25-0.90	0.40	-	0.07	0.04-0.10	0.66	0.60-0.71		0.9 µg
Витамин С (mg)	5.0	1.0	0.0-2.0	2.5	-	1.1	1.0-1.3	4.6	4.2-5.0		30 mg
Витамин D (µg)	0.1	0.2	0.1-0.3	-	-	0.1	0.1-0.1	0.2	0.2-0.2		5 µg

* Бројот на податочни точки варираше. Празни места покажуваат дека нема достапни податоци. Видете ја фуснотата на Табела 3 за извори на податоци. 1 Препорачани вредности за внес на хранливи материи од ФАО и СЗО, 2002 година. 2 Иако некои трудови, на пр. Парк и сор. (2007), велат дека козите го конвертираат целиот β -каротен во витамин А, што резултира со тоа што козјото млеко е побело од говедското млеко, некои од горенаведените бази на податоци објавија вредности за β -каротен во козјото млеко. RE: еквиваленти на ретинол во $\mu\text{g} = \mu\text{g}$ ретинол + $1/6 \mu\text{g}$ β -каротен + $1/12 \mu\text{g}$ други провитамин А каротеноиди; Tr: траги.

Рамнотежата на коскената маса во телото е резултат на внесот на минерални елементи и особено Са во организмот од исхраната [25]. Недостатокот на коскена маса кај луѓето може да зависи од многу фактори како што се: исхрана, возраст, пол, физичка активност, пушење, внесување на Са, витамин Д, протеини итн [26]. Моделирањето на стандардизирани диети во однос на нутритивните вредности, макро и микро минералите многу помага за добро здравје [27].

Како макроминерали доста значајни за човековиот организам кои се добиваат од исхраната се: калциумот, фосфорот, калиумот, натриумот и магнезиумот, додека микроелементите вклучуваат: јод, сулфур, цинк, железо, хлор, кобалт, бакар, манган, молибден, и селен [28]. Исхраната има големо влијание врз здравјето на луѓето и е директно поврзана со некои болести [29]. Многу е важно да се моделира диета која може да создаде негативен биланс на внесот на енергија, но од друга страна да создаде позитивни ефекти врз здравјето на организмот [30].

Во многу студии е направена врска помеѓу внесот на храна и физичката активност, фаворизирајќи ги луѓето со добро здравје кои се занимаваат со различни спортови како што се ловците [31]. Додека во многу истражувања овошјето и зеленчукот се претставени како комплетна храна со хранлива вредност која доколку се консумира носи позитивни ефекти за организмот [32].

Исто така, ограничувањата во исхраната на внесот или недостатокот на внесување на есенцијални аминокиселини може да имаат ефекти врз здравјето на луѓето [33]. Употребата на функционална и модифицирана храна се смета за подобрување на исхраната со храна од многу истражувачи [34]. Додека голем дел од истражувачите сметаат дека исхраната богата со пробиотски микроорганизми е суштинска храна за здравјето на населението [35].

3. ПЛАН И МЕТОДОЛОГИЈА НА РАБОТА

3.1 МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Ќе се земаат мостри млеко директно од 105 фарми во седумте региони на Косово (регионот Приштина, Митровица, Пеќ, Призрен, Феризај, Гњилане и Ѓаковица), ќе бидат земени по 15 мостри од секој регион. Мострите ќе се земаат во големи фарми со повеќе од 10 молзни крави, млекото се зема во стерилен сад за земање примероци од 500 ml, примероците за време на транспортот до лабораториска анализа се чуваат во фрижидер за земање примероци на температура од 5-8 °C, целиот процес на земање мостри и нивниот транспорт се врши врз основа на стандардот ISO 707:2008 [36, 39, 44].

Првите 10 примероци беа земени и анализирани, примерок M1 - Општина Скендерај, мостри M2, M3, M4 - Општина Исток, примероци M5, M6, M7, M10 - Општина Пеќ и примероци M8, M9 во општина Деќан се претставено на слика 1.



Слика 1. Локација на примероците прикажани на картата.

Следниве уреди/процедури беа користени за анализа на примероците:

- Kjeldahl апарат за одредување на азот и протеини,
- Гербер апарат за одредување масноти,
- Апарат MB 90 и MB 120 за одредување на влага и сува маса,

- Hygropalm апарат за одредување на aw,
- Density 2go уред за одредување на густина,
- Апарат за рН мерач за одредување на рН,
- Апарат за спроводливост за одредување на спроводливост,
- Лактоскан апарат за одредување на лактоза, додадена вода и сл.,
- Термометар - температура,
- титрација - киселост,
- Гравиметрија - пепел итн.
- Микробранова печка за подготовка (разградување) на примероци за анализа на минерални елементи (етос пресвртница),
- Апарати- Микробранова плазма атомска емисиона спектроскопија (MP-AES) Agilent Technologies 4200, за детекција на минерални елементи.

Сите анализи се направени во лабораториите на Факултетот за агробизнис - Универзитетот во Пеќ и во Земјоделскиот институт на Косово во Пеќ според стандардите поставени за секој параметар [37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44].

Моделирањето на човечката природа ќе биде создадено со помош на експериментални резултати и правење споредби со создадени од: ЦДЦ и Национално истражување за здравствени и нутриционистички испитувања (NHANES), американско Министерство за здравство Човечки услуги: Национален институт за здравје (NIH), Национален институт за рак (NCI), Организација за храна и земјоделство на Обединетите нации (ФАО), Американско друштво за работа (ASN), OXFORD ACADEMIC, Европски систем за храна (SUSFANS) [45, 46, 47, 48, 49, 50]

Оригиналните податоци ќе бидат анализирани со помош на описни и инференцијални статистички пристапи. Статистичкиот пакет за општествени науки (SPSS) ќе се користи за кодирање и анализа на податоците собрани преку експерименти. Ќе се користат и применуваат различни статистички методи, пристапи и алатки за тестирање на хипотезите на студијата и истражувачките прашања. Ќе се врши еднонасочна Анова, Независен примерок т-тест и друга описна статистика. Додека делот на мапите на ниво на земја ќе се врши со софтверот Google Earth Pro и ArcGIS.

4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Од табела 1: Средната вредност на рН, од сите примероци е (6,9), стандардната девијација е (0,095). Просечната вредност на густината од сите примероци е (1,0311 g/cm³), стандардната девијација е (0,003). Просечната вредност на киселоста од сите примероци е (6,52 SH°), стандардната девијација е (0,315). Просечната вредност на маснотиите од сите примероци е (3,63%), стандардната девијација е (0,666). Просечната вредност на лактозата од сите примероци е (3,741%), стандардната девијација е (0,300).

Просечната вредност на протеините од сите примероци е (3,32%), стандардната девијација е (0,391). Средната вредност на SNF од сите примероци е (8,738%), стандардната девијација е (0,390). Средната вредност на Aw од сите примероци е (0,92 aw), стандардната девијација е (0,013). Просечната вредност на FP од сите примероци е (-0,32 °C), стандардната девијација е (0,039). Просечната вредност на спроводливоста од сите примероци е (4,71 mS), стандардната девијација е (0,534).

Средната вредност на TDS од сите примероци е (3,02 ppt), стандардната девијација е (0,198). Средната вредност на сол од сите примероци е (2,30 ppt), стандардната девијација е (0,174). Средната вредност на ORP од сите примероци е (7,81 mV), стандардната девијација е (2,580). Средната вредност на пепелта од сите примероци е (0,748%), стандардната девијација е (0,048).

Од табела 2: Просечната вредност на Ca од сите примероци е (932,79 mg/l), стандардната девијација е (62,69). Просечната вредност на K од сите примероци е (1287,19 mg/l), стандардната девијација е (74,03). Просечната вредност на Mg од сите примероци е (81,96 mg/l), стандардната девијација е (6,663). Просечната вредност на Na од сите примероци е (481,98 mg/l), стандардната девијација е (111,24). Просечната вредност на P од сите примероци е (1672,1 mg/l), стандардната девијација е (139,99).

Просечната вредност на Fe од сите примероци е (1,464 mg/l), стандардната девијација е (0,795). Средната вредност на Zn од сите примероци е (4,908 mg/l), стандардната девијација е (1,452). Средната вредност на Cu од сите примероци е (0,95 mg/l), стандардната девијација е (0,783). Просечната вредност на Mn од сите примероци е (0,065 mg/l), стандардната девијација е (0,011). Додека минералните елементи како што се: B, Cd и Pb не беа откриени на нивоата на детекција на ppm.

Во табела 1 е даден физичко-хемискиот состав на примероци од свежо кравјо млеко, примерок М1 - општина Скендерај, примероци М2, М3, М4 - општина Истог, примероци М5, М6, М7, М10 - општина Пеќ и примероци М8, М9 во општина Декан.

Табела 1. Физичко-хемиски параметри во свежото кравјо млеко.

Параметри (Единици)	Температура (°C)	pH	Густина (g/cm ³)	Киселост (°SH)	Масти (%)	Лактоза (%)	Протеини (%)	SNF (%)	Aw	FP (°C)	Спроводливост (mS)	TDS (ppt)	Солта (ppt)	OrP (mV)	Пепел (%)
Примероци															
M1	15-20	6.81	1.0312	6.2	4.4	3.66	3.6	9.05	0.94	-0.31	4.52	2.98	2.26	10.7	0.72
M2	15-20	6.95	1.0238	7.1	4.2	3.88	3.3	8.35	0.92	-0.27	5.19	3.41	2.58	8.8	0.73
M3	15-20	6.90	1.0330	6.3	3.2	3.70	2.9	8.93	0.93	-0.36	4.60	3.02	2.28	6.3	0.79
M4	15-20	6.81	1.0320	6.4	2.6	3.98	2.8	8.74	0.92	-0.34	4.70	3.1	2.33	7.0	0.75
M5	15-20	6.92	1.0324	6.6	3.4	3.99	3.9	8.71	0.91	-0.35	4.00	2.67	1.99	5.1	0.72
M6	15-20	6.92	1.0328	6.6	3.5	3.22	2.8	9.18	0.90	-0.27	4.42	2.90	2.19	5.9	0.67
M7	15-20	7.13	1.0277	6.1	3.2	3.90	3.6	8.68	0.91	-0.28	5.95	3.2	2.5	12.4	0.79
M8	15-20	6.89	1.0333	6.8	4.8	3.21	3.7	8.13	0.91	-0.38	4.40	2.95	2.21	6.2	0.72
M9	15-20	6.91	1.0329	6.3	3.2	3.85	3.2	8.82	0.92	-0.35	4.48	2.92	2.26	5.3	0.75
M10	15-20	6.80	1.0325	6.8	3.8	4.02	3.4	8.79	0.94	-0.34	4.85	3.12	2.49	10.4	0.84
Просечна		6.904	1.0311	6.52	3.63	3.741	3.32	8.738	0.92	-0.32	4.71	3.02	2.30	7.81	0.748
STDEV		0.095	0.003	0.315	0.666	0.300	0.391	0.309	0.013	0.039	0.534	0.198	0.174	2.580	0.048

STDEV- Стандардната девијација ја мери дисперзијата или варијацијата на вредностите на променливата околу нејзината средна вредност (аритметичка средина).

*SNF- цврсти материи-без масти; Aw- водена активност; FP- точка на замрзнување; TDS- Вкупно растворени цврсти материи; OrP- Потенцијал за редукција на оксидација; (ppt)- дел на билион; (mV)- милivolти.

Во табела 2 е даден минералниот состав на мострите од свежо кравјо млеко, мостра М1 - Општина Скендерај, мострите М2, М3, М4 - Општина Истог, мострите М5, М6, М7, М10 - Општина Пеќ и примерокот М8. М9 во општина Декан.

Табела 2. Минерален состав на свежо кравјо млеко.

Минерални елементи (Единици)	Са (mg/l)	К (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	P (mg/l)	Fe (mg/l)	Zn (mg/l)	Cu (mg/l)	Mn (mg/l)	B (mg/l)	Cd (mg/l)	Pb (mg/l)
Примероци												
М1	903.0	1407.7	88.4	483.8	1761.2	2.94	2.91	2.67	0.07	n.d	n.d	n.d
М2	833.6	1228.3	85.9	673.3	1435.1	0.97	5.51	1.71	0.08	n.d	n.d	n.d
М3	1008.0	1345.5	89.7	421.5	1933.9	1.08	3.20	1.40	0.08	n.d	n.d	n.d
М4	846.6	1311.6	79.4	405.7	1596.4	0.91	2.96	0.95	0.06	n.d	n.d	n.d
М5	997.4	1263.1	83.9	462.9	1669.8	1.20	4.85	0.83	0.06	n.d	n.d	n.d
М6	931.4	1245.5	83.4	591.5	1622.5	1.51	7.26	0.57	0.06	n.d	n.d	n.d
М7	890.2	1138.1	76.1	615.4	1590.1	2.92	6.02	0.58	0.06	n.d	n.d	n.d
М8	960.2	1323.7	86.8	455.3	1833.0	1.15	5.79	0.21	0.08	n.d	n.d	n.d
М9	996.1	1283.2	78.1	388.9	1619.3	1.16	5.49	0.48	0.05	n.d	n.d	n.d
М10	961.4	1325.2	67.9	321.5	1659.7	0.80	5.09	0.10	0.05	n.d	n.d	n.d
Просечна STDEV	932.79 62.69	1287.19 74.03	81.96 6.663	481.98 111.24	1672.1 139.99	1.464 0.795	4.908 1.452	0.95 0.783	0.065 0.011			

STDEV- Стандардната девијација ја мери дисперзијата или варијацијата на вредностите на променливата околу нејзината средна вредност (аритметичка средина).

Од добиените резултати (табела 2) за минералниот состав на свежото кравјо млеко, можеме да направиме споредби и модели за количеството на минерали што може да се земат во исхраната на човекот од свежото кравјо млеко, споредувајќи ги со различни модели кои се претставени во табела 3.

Табела 3. Споредба на минералниот состав на млекото.

Минерални елементи (Единици)	Ca (mg/100g)	K (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Na (mg/100g)	P (mg/100g)	Fe (mg/100g)	Zn (mg/100g)	Cu (mg/100g)	Mn (µg/100g)
Примероци									
М1-М10 Косово									
Просечна	93.27	128.71	8.19	48.19	167.21	0.14	0.49	0.09	6.5
FAO*									
Просечна	112	145	11	42	91	0.1	0.2	0.1	8
STDEV	13.24	11.51	1.986	4.376	53.88	0.0282	0.2050	0.0070	1.060
(М1-М10 Косово -FAO*)									

*FAO (2013). Milk and dairy products in human nutrition.

STDEV- Стандардната девијација ја мери дисперзијата или варијацијата на вредностите на променливата околу нејзината средна вредност (аритметичка средина).

Од табела 3: Просечните резултати добиени за минералниот состав на свежото кравјо млеко и препораките за просечното ниво на минерали од (ФАО) гледаме дека ако конзумираме 100 мл свежо млеко во исхраната на луѓето во Косово, можеме да добиеме микронутриенти како што се: Са во вредност 93,27 (mg/100 g), додека стандардната девијација во однос на препораката на ФАО е 13,24, К на вредност од 128,71 (mg/100 g), додека стандардната девијација во однос на препораката на ФАО е 11,51, Mg на вредност од 8,19 (mg /100g) додека стандардната девијација наспроти препораката на ФАО е 1,986.

Што се однесува до Na во вредност од 48,19 (mg/100g), додека стандардното отстапување на препораката на ФАО е 42, до P во вредност од 167,21 (mg/100g), додека стандардното отстапување на препораката на ФАО е 53,88, до Fe во вредноста од 0,14 (mg/100g) додека стандардната девијација во однос на препораката на ФАО е 0,0282, за Zn во вредност добиваме 0,49 (mg/100g) додека стандардната девијација во однос на препораката на ФАО е 0,2050, за Cu во вредност 0,09 (mg/100g) додека стандардната девијација во однос на препораката на ФАО е 0,0070 , до Mn при вредност од 6,5 (μ g/100g), додека стандардното отстапување од препораката на ФАО е 1,060.

5. ЗАКЛУЧОЦИ

Од експерименталните анализи земени од примероците од свежото млеко, но и врз основа на научната литература, забележуваме доста интересни разлики меѓу кои и физичко-хемискиот состав но и минералните елементи во свежото кравјо млеко.

Генерално, составот на масти, протеини и лактоза е ист како и другите истражувања за свежото млеко. Додека содржината на Са и К се претставени со вредности помали од просечните вредности препорачани од ФАО за составот на млекото, додека содржината на Na, P, Zn, Fe, Mn и Cu се претставени со речиси исти вредности.

На тој начин што минералните елементи како Са и К, но и други елементи кои можат да бидат во помали или повисоки вредности во споредба со препораките од организации или институции кои се занимаваат со здравјето на луѓето, тогаш треба да се направи моделирање на синџирот на производството на млеко.

Почнувајќи од расата на животните, околината каде што се градат фармите, составувањето на дажбата за добиточна храна па се до можноста за додавање минерали како адитиви-додатоци на пакуваниот млечен производ и на овој начин овозможуваме збогатување на млекото. со вредности различни макро и микро хранливи материи. Во моментот кога ќе ги имаме резултатите од сите примероци на свежо кравјо млеко, ќе можеме да создадеме модели на исхрана со храна врз основа на експерименталните податоци.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Young W. (2009). Bioactive Components in Milk and Dairy Products, Edition first published 2009 Wiley-Blackwell, USA, p.3. <http://aulanni.lecture.ub.ac.id/files/2012/01/Bioactive-Components-in-Milk-and-Dairy-Products-0813819822-Wiley.pdf>
- [2] Y. Tamime A. (2009). Milk Processing and Quality Management, Blackwell Publishing Ltd UK, p.23. [DOI:10.1002/9781444301649](https://doi.org/10.1002/9781444301649)
- [3] Smit G. (2003). Dairy processing Improving quality, First published 2003, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, USA, p.5. https://mastermilk.com/uploads/biblio/dairy_processing_and_qualit.pdf
- [4] FAO. (2013). Milk and dairy products in human nutrition, Rome, p. 44-49. <https://www.fao.org/3/i3396e/i3396e.pdf>
- [5] Soyeurt, H., Bruwier, D., Romnee, J.-M., Gengler, N., Bertossi, C., Veselko, D., & Dardenne, P. (2009). Potential estimation of major mineral contents in cow milk using mid-infrared spectrometry. *Journal of Dairy Science*, 92, 2444–2454. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1734>
- [6] Koutouzidou, G., Ragkos, A., & Melfou, K. (2022). Evolution of the Structure and Economic Management of the Dairy Cow Sector. *Sustainability*, 14(18), 11602. <https://doi.org/10.3390/su141811602>
- [7] OECD- FAO. (2022). Dairy and dairy products, p.213, <https://www.fao.org/3/CC0308EN/Dairy.pdf>
- [8] MBPZHR- Ministria e Bujqësisë, Pylltarisë dhe Zhvillimit Rural, Prishtinë (2021). Raporti i Gjëlber i Kosovës, Prishtinë p.81-88. https://www.mbpzhr-ks.net/repository/docs/Raporti_i_Gjelber_2021_.pdf
- [9] Chassaing, C., Sibra, C., Verbič, J. *et al.* Mineral, vitamin A and fat composition of bulk milk related to European production conditions throughout the year. *Dairy Sci. & Technol.* 96, 715–733 (2016). <https://doi.org/10.1007/s13594-016-0300-7>
- [10] Manuelian CL, Penasa M, Visentin G, Zidi A, Cassandro M, De Marchi M. (2018) Mineral composition of cow milk from multibreed herds. *Anim Sci J.* 2018;00:1–6. [DOI: 10.1111/asj.13095](https://doi.org/10.1111/asj.13095)
- [11] Stocco G, Summer A, Malacarne M, Cecchinato A, Bittante G. Detailed macro- and micromineral profile of milk: Effects of herd productivity, parity, and stage of lactation of cows of 6 dairy and dual-purpose breeds. *J Dairy Sci.* 2019 Nov;102(11):9727-9739. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16834>, Epub 2019 Aug 30. PMID: 31477292.

- [12] Zwierzchowski, G., & Ametaj, B. N. (2019). Mineral elements in the raw milk of several dairy farms in the Province of Alberta. *Foods*, 8(8), 345. <https://doi.org/10.3390/foods8080345>
- [13] Denholm SJ, Sneddon AA, McNeilly TN, Bashir S, Mitchell MC, Wall E. Phenotypic and genetic analysis of milk and serum element concentrations in dairy cows. *J Dairy Sci.* 2019 Dec;102(12):11180-11192. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16960>, Epub 2019 Oct 3. PMID: 31587908.
- [14] Zamberlin, Š., Antunac, N., Havranek, J., & Samaržija, D. (2012). Mineralelements in milk and dairy products. *Mljekarstvo*, 62 , 111–125. <https://hrcak.srce.hr/file/124024>.
- [15] Gaucheron, F. (2005). The minerals of milk. *Reproduction Nutrition Development*, 45 , 473–483. <https://doi.org/10.1051/rnd:2005030>.
- [16] Kodrik, L., Wagner, L., Imre, K., Polyak, K., Besenyei, F., & Husveth, F. (2011). The Effect of Highway Traffic on Heavy Metal Content of Cow Milk and Cheese. *Hungarian Journal of Industry and Chemistry*, 39(1), 15–19. <https://doi.org/10.1515/375>
- [17] Chen, L., Li, X., Li, Z., & Deng, L. (2020). Analysis of 17 elements in cow, goat, buffalo, yak, and camel milk by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). *RSC advances*, 10(12), 6736-6742. <https://doi.org/10.1039/D0RA00390E>
- [18] Smith NW, Fletcher AJ, Hill JP and McNabb WC (2022) Modeling the Contribution of Milk to Global Nutrition. *Front. Nutr.* 8:716100. doi: [10.3389/fnut.2021.716100](https://doi.org/10.3389/fnut.2021.716100)
- [19] Zhang, X., Chen, X., Xu, Y. *et al.* Milk consumption and multiple health outcomes: umbrella review of systematic reviews and meta-analyses in humans. *Nutr Metab (Lond)* **18**, 7 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12986-020-00527-y>
- [20] Michaëlsson K, Wolk A, Langenskiöld S, Basu S, Warensjö E, Melhus H, et al. (2014) Milk intake and risk of mortality and fractures in women and men: cohort studies. *BMJ.* 2014;349:g6015. <https://doi.org/10.1136/bmj.g6015>
- [21] Marangoni F, Pellegrino L, Verduci E, Ghiselli A, Bernabei R, Calvani R, et al. Cow's milk consumption and health: a health professional's guide. *J Am Coll Nutr.* (2019) 38:197–208. doi: [10.1080/07315724.2018.1491016](https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1491016)
- [22] Foroutan A, Guo AC, Vazquez-Fresno R, Lipfert M, Zhang L, Zheng J, Badran H, Budinski Z, Mandal R, Ametaj BN, Wishart DS. Chemical Composition of Commercial Cow's Milk. *J Agric Food Chem.* 2019 May 1;67(17):4897-4914. doi: [10.1021/acs.jafc.9b00204](https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b00204). Epub 2019 Apr 17. PMID: 30994344.
- [23] Kanis JA, Johansson H, Oden A, De Laet C, Johnell O, Eisman JA, et al. A meta-analysis of milk intake and fracture risk: low utility for case finding. *Osteoporos Int* 2005;16:799-804. <https://doi.org/10.1007/s00198-004-1755-6>

[24]

H. Soyeurt, D. Bruwier, J.-M. Romnee, N. Gengler, C. Bertozzi, D. Veselko, P. Dardenne
Potential estimation of major mineral contents in cow milk using mid-infrared
spectrometry *J. Dairy Sci.*, 92 (2009), pp. 2444-2454
<https://doi.org/10.3168/jds.2008-1734>

[25] Gaffney-Stomberg, E. (2019). The impact of trace minerals on bone
metabolism. *Biological trace element research*, 188(1), 26-34.
<https://doi.org/10.1007/s12011-018-1583-8>

[26] Mazidi, M., Kengne, A. P., & Vatanparast, H. (2018). Association of dietary patterns
of American adults with bone mineral density and fracture. *Public health
nutrition*, 21(13), 2417-2423. [doi:10.1017/S1368980018000939](https://doi.org/10.1017/S1368980018000939)

[27] Hintze, K. J., Benninghoff, A. D., Cho, C. E., & Ward, R. E. (2018). Modeling the
western diet for preclinical investigations. *Advances in Nutrition*, 9(3), 263-271.
<https://doi.org/10.1093/advances/nmy002>

[28] Godswill, A. G., Somtochukwu, I. V., Ikechukwu, A. O., & Kate, E. C. (2020).
Health benefits of micronutrients (vitamins and minerals) and their associated deficiency
diseases: A systematic review. *International Journal of Food Sciences*, 3(1), 1-32.
<https://doi.org/10.47604/ijf.1024>

[29] Gentile, C. L., & Weir, T. L. (2018). The gut microbiota at the intersection of diet
and human health. *Science*, 362(6416), 776-780. <https://doi.org/10.1126/science.aau5812>

[30] Freire, R. (2020). Scientific evidence of diets for weight loss: Different
macronutrient composition, intermittent fasting, and popular diets. *Nutrition*, 69, 110549.
<https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.07.001>

[31] Pontzer, H., Wood, B. M., & Raichlen, D. A. (2018). Hunter-gatherers as models in
public health. *Obesity Reviews*, 19, 24-35. <https://doi.org/10.1111/obr.12785>

[32] Yahia, E. M., García-Solís, P., & Celis, M. E. M. (2019). Contribution of fruits and
vegetables to human nutrition and health. In *Postharvest physiology and biochemistry of
fruits and vegetables* (pp. 19-45). Woodhead Publishing.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813278-4.00002-6>

[33] Gao, X., Sanderson, S. M., Dai, Z., Reid, M. A., Cooper, D. E., Lu, M., ... &
Locasale, J. W. (2019). Dietary methionine influences therapy in mouse cancer models
and alters human metabolism. *Nature*, 572(7769), 397-401.
<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1437-3>

[34] Al Mijan, M., & Lim, B. O. (2018). Diets, functional foods, and nutraceuticals as
alternative therapies for inflammatory bowel disease: Present status and future
trends. *World journal of gastroenterology*, 24(25), 2673.
<https://doi.org/10.3748%2Fwjg.v24.i25.2673>

- [35] Zegarra-Ruiz, D. F., El Beidaq, A., Iñiguez, A. J., Di Ricco, M. L., Vieira, S. M., Ruff, W. E., ... & Kriegel, M. A. (2019). A diet-sensitive commensal *Lactobacillus* strain mediates TLR7-dependent systemic autoimmunity. *Cell host & microbe*, 25(1), 113-127. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2018.11.009>
- [36] Standartet ISO 707:2008. Milk and milk products. <https://www.iso.org/committee/47878.html>
- [37] AOAC Official Method 991.20 Nitrogen (Total) in Milk. <https://griegler-aoac-org.cld.bz/AOAC-Methods-in-Codex-STAN-234-Preliminary-Methods-Review/3/>
- [38] VELP. N/Protein Determination in Milk according to the Kjeldahl method. <https://www.velp.com/public/file/nprotein-determination-in-milk-kjeldahl-method-206359.pdf>
- [39] CAC- RECOMMENDED METHODS OF ANALYSIS AND SAMPLING CXS 234-19991 Adopted in 1999. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B234-1999%252FCXS_234e.pdf
- [40] ISO 488:2008 | IDF 105:2008 Milk — Determination of fat content — Gerber butyrometers. <https://www.iso.org/standard/51018.html>
- [41] OHAUS. A Guide to Moisture Content Analysis. <https://www.techadv.com.au/literature/ohaus/userguides/ohaus-moisture-analysis-guide.pdf>
- [42] RETRONIC. WATER ACTIVITY MEASUREMENT, Fast and precise water activity measurements. https://www.instrumart.com/assets/Rotronic_Aw_datasheet.pdf
- [43] Agilent. (2021). Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES). https://www.agilent.com/cs/library/applications/5991-7282EN_MP-AES-eBook.pdf
- [44] CAC. (2001). PREVENTION AND CONTROL OF DRUG RESIDUES IN MILK AND MILK PRODUCTS. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fshared%2BDocuments%252FArchive%252FMeetings%252FCCRVDf%252Fccrvdf13%252Frv01_08e.pdf
- [45] CDC & National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/about_nhanes.htm
- [46] US- Department of Health Human Services: National Institutes of Health (NIH). <https://www.nih.gov/>. National Cancer Institute (NCI). <https://www.cancer.gov/>

- [47] FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/nutrition/education/food-based-dietary-guidelines>
- [48] (ASN) -American Society for Nutrition. <https://nutrition.org/asn-publications-newsletter-august-2022/>
- [49] OXFORD ACADEMIC. https://academic.oup.com/search-results?page=1&q=Diet%20modeling&fl_SiteID=191&SearchSourceType=1
- [50] European Food System (SUSFANS). <https://www.susfans.eu/>