

# KAKVOĆA KOZJEG MLIJEKA NA OBITELJSKIM GOSPODARSTVIMA

---

**Gregurić, Renata**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac  
University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:512803>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-02**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied  
Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA**  
**PRERADA MLIJEKA**

RENATA GREGURIĆ

**KAKVOĆA KOZJEG MLIJEKA NA OBITELJSKIM**  
**GOSPODARSTVIMA**

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, 2023.

**Veleučilište u Karlovcu**

Stručni studij prehrambene tehnologije

Prerada mlijeka

Renata Gregurić

**Kakvoća kozjeg mlijeka na obiteljskim gospodarstvima**

Završni rad

Mentor: Vedran Slijepčević, dr. med. vet, v. pred

Broj indeksa studentice: 0314612044

Karlovac, ožujak 2023.

## IZJAVA O AUTENTIČNOSTI ZAVRŠNOG RADA

Ja, **Renata Gregurić**, ovime izjavljujem da je moj završni rad pod naslovom „**Kakvoća kozjeg mlijeka na obiteljskim gospodarstvima**“ rezultat vlastitog rada i istraživanja te se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio ovog rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši autorska prava.

Sadržaj ovoga rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenog i nakon obrane uređenog rada.

Karlovac, 22. ožujak 2023.

Renata Gregurić

---

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel prehrambene tehnologije  
Stručni studij prehrambena tehnologija

Završni rad

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Prehrambena tehnologija

### KAKVOĆA KOZJEG MLIJEKA NA OBITELJSKIM GOSPODARSTVIMA

*Renata Gregurić*

**Rad je izrađen:** Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za kontrolu kvalitete stočarskih proizvoda, Križevci

**Mentor:** Vedran Slijepčević, dr. med. vet, v. pred

#### **Sažetak**

Mlijeko je glavni kozji proizvod. Koze se smatraju preživačima i hrane se sa voluminoznim vrstama hrane. Ako imaju pravilnu ishranu može se značajno istaknuti genetski potencijal životinje baš kao i kakva je razina njihove proizvodnje. Cilj ovog rada je bio istražiti kakvoću kozjeg mlijeka na obiteljskim gospodarstvima. Analizu kemijskog sastava mlijeka određivali smo iz tri različita uzorka mlijeka kroz cijelu godinu. Uzorci su bili iz različitih područja i različite ishrane koza. Vidljivo je da na kvalitetu mlijeka utječe više čimbenika, od ishrane koza, laktacije, te ostalih čimbenika poput vremena i starosti koza.

**Broj stranica:** 38 stranica

**Broj slika:** 7 slika

**Broj tablica:** 15 tablica

**Broj literaturnih navoda:** 56 navoda

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** analiza, koza, kvaliteta, mlijeko, prehrana

**Datum obrane:** 30.ožujak.2023.

#### **Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. Izv. prof dr.sc. Marijana Blažić, prof.v.š. – Predsjednica ispitnog povjerenstva
2. dr.sc. Bojan Matijević, prof.v.š. – član
3. Vedran Slijepčević, dr.vet.med., v.pred. – član mentor
4. dr.sc. Ines Cindrić, prof.v.š. – zamjenski član

**Rad je pohranjen u knjižnici Veleučilišta u Karlovcu, Trg J.J.Strossmayera 9, 47000 KARLOVAC, Hrvatska.**

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

**Karlovac University of Applied Sciences  
Department of Food Technology  
Professional Study of Food Technology**

**Final paper**

**Scientific Area: Biotechnical Sciences  
Scientific Field: Food Technology**

### **QUALITY OF GOAT NUTRITION ON FAMILY FARM**

*Renata Gregurić*

**Final paper performed at:** Croatian Agency for Agriculture and Food, Centre for Quality Control of Livestock Products based in Križevci

**Supervisor:** Vedran Slijepčević, Doctor of Veterinary Medicine, senior lecturer

#### **Abstract**

Milk is the main goat product. Goats are considered ruminants and feed on voluminous types of food. If they have a proper diet, the genetic potential of the animal can be significantly emphasized, as well as the level of their production. The aim of this study was to investigate the impact of diet on milk quality. We determined the analysis of the chemical composition of milk from three different milk samples throughout the year. The samples were from different areas and different goat diets. It is evident that the quality of milk is affected by several factors, from the diet of goats, lactation, and other factors such as time and age of goats.

**Number of pages:** 38 pages

**Number of figures:** 7 images

**Number of tables:** 15 tables

**Number of references:** 56 citations

**Original in:** Croatian

**Key words:** analysis, goat, milk, nutrition, quality

**Date of the final paper defense:** 30. March.2023

#### **Reviewers:**

1. Associate Professor Doctor of Science Marijana Blažić, university professor – President of the Examination Board
2. Doctor of Science Bojan Matijević, university professor - Member of the Examination Board
3. Vedran Slijepčević, Doctor of Veterinary Medicine, senior lecturer - Thesis Advisor, Member of the Examination Board
4. Doctor of Science Ines Cindrić, university professor - Substitute Member of the Examination Board

**Final paper deposited in:** Library of Karlovac University of Applied Sciences, Trg J.J. Strossmayera 9, 47000 KARLOVAC, Croatia.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. TEORIJSKI DIO .....	3
2.1. Kozarstvo.....	3
2.1.1. Pasmine koza.....	3
2.1.2. Stanje kozarstva u Hrvatskoj.....	7
2.1.3. Stanje kozarstva u svijetu.....	8
2.1.4. Cilj uzgoja koza .....	9
2.1.5. Proizvodi od koza.....	10
2.1.5.1. Mlijeko.....	10
2.1.5.2. Koža.....	11
2.1.5.3. Kozje meso .....	12
2.2. Proizvodnja mlijeka u kozarstvu .....	13
2.2.1. Hranidba koza .....	13
2.2.2. Nedostatak minerala.....	19
2.2.3. Utjecaj klimatskih uvjeta na prehranu koza.....	22
2.2.4. Važnost higijenskih uvjeta .....	22
2.2.5. Kontrola mliječnosti kod pasmine Alpina .....	23
2.2.6. Kontrola mliječnosti kod Sanske pasmine .....	24
2.2.7. Vrednovanje mliječne osobine i broja somatskih stanica kod koza.....	25
2.2.8. Ishrana jaradi.....	26
3. EKSPERIMENTALNI DIO.....	27
3.2.1. Priprema uzorka .....	28
3.2.2. Priprema analizatora za određivanje kemijskog sastava i broja somatskih stanica u mlijeku.....	29
3.2.3. Analiza kemijskog sastava i broja somatskih stanica u mlijeku .....	30
4. REZULTATI.....	31
5. RASPRAVA.....	33
6. ZAKLJUČAK.....	34
7. LITERATURA .....	35





## 1. UVOD

Još u dalekoj prošlosti koze su bile životinje koje su se pojavljivale na domaćinstvima. One pripadaju jednoj od najstarijih, ali pripitomljenih pasmina životinja od koje je čovjek imao koristi. Ljudi od koza baš kao i danas dobivaju visokovrijedne proizvode poput mlijeka, kože, mesa, gnoja i dlake. Potrebno je reći na samom početku kako je kozarstvo grana stočarske proizvodnje. Koze se već godinama nazivaju „sirotinjskim kravama“ jer imaju slabu mliječnost i znatno manju učinkovitost u mesnoj industriji odnosno proizvodnji mesa. Danas je kozje meso sve više traženo na tržištu i ono čini zapravo specijalnu tradiciju koja se zapravo poslužuje u specijalnim prigodama.

Sama ekonomičnost proizvodnje koza ovisi o reprodukciji i koliko je ona pravilna. Koze su zapravo sezonski poliestrične životinje. Postoje određeni periodi kada su one spolno aktivne, te u Hrvatskoj je to vrlo često u jesen ili kasno ljeto, dok se mala jarad dobiva u siječnju ili veljači. Sama reprodukcija kod koza započinje tek kada koze dosegnu težinu od 30 do 50 kg. Koze se smatraju preživačima i hrane se s voluminoznim vrstama hrane. Ako imaju pravilnu ishranu može se značajno istaknuti genetski potencijal životinje baš kao i kakva je razina njihove proizvodnje. Neovisno o njima srodnim vrstama životinja koze za razliku od njih koriste puno više raznovrsnih biljaka u prehrani. Naravno iz ovoga se može odmah zaključiti kako su koze biljojedi. Poznato je kako u svojoj prehrani imaju čak 90 različitih vrsta bilja. Nešto više o samoj prehrani koza slijedi u nastavku rada. Bilo da se proizvodi mlijeko ili meso od koze potrebno je imati na umu kako su to namjernice visokih vrijednosti i da je za njihovu kvalitetu bitna ishrana. Kako bi se dobilo kvalitetno mlijeko koze, ali i meso prehrana je veoma važna.

Smještaj koza zadobio je potpuno novi pogled na svijet. Više se ne drže tradicionalno kao nekada velika stada na jednom mjestu već se sada manja količina koza drži na više mjesta. Da bi se ostvario intenzivni oblik proizvodnje farme posjeduju manje kapacitete od ukupno 30 do 50 grla. Kod ekstenzivne proizvodnje dolazi do proizvodnje u zatvorenom sustavu u kojem se kozama osigurava adekvatna prehrana i uvjeti. Na proizvodnju proizvoda koje daju koze utjecaj imaju određeni mikro uvjeti koji će također detaljnije biti opisani u samom nastavku rada.

S vremenom se javila potreba samo za najkvalitetnijim kozjim proizvodima, tako se sve više domaćinstva i obiteljsko poljoprivrednih gospodarstva počelo baviti uzgojem koza. U Hrvatskoj se koze uzgajaju ponajviše u priobalju i gorskom djelu, dok nešto manje u panonskoj i sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Uzgoj koza najčešće se odvija na pašnjacima, vrlo često su to planinska ili brdska područja, kao što je slučaj u Hrvatskoj. U sredozemnim zemljama poput Hrvatske koze se nazivaju još i „čistačima“, zato što pobrste sve grmlje, šikaru, makiju i korov i vrlo učinkovito smanje mogućnost utjecaja požara. Industrijalizacija poljoprivrede danas sve više buja i zahtjeva napredovanje. Visoka razina konkurencije sve više zahtjeva brojna ulaganja i napredovanje u tom području, kako bi se ostvarila visoka kvaliteta i prepoznatljivost.

Temelj rada su knjige i članci stranih te domaćih autora koji proučavaju temu proizvodnje kozjeg mlijeka na obiteljskim gospodarstvima i sve ostale čimbenike koji utječu na spomenuta područja. Također, u radu će se koristiti i ostala relevantna znanstvena literature u pisanom i elektroničkom obliku. U radu će se primijeniti metoda analize. Naime, metodom analize će rad raščlaniti složene pojmove na jednostavnije dijelove i elemente kako bi se u konačnosti izveo zaključak na temelju reprezentativnih činjenica.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Kozarstvo

Kozarstvo spada u granu stočarstva, koje nažalost u Hrvatskoj u zadnjih nekoliko godina opada. Prema zadnjim podacima u Republici Hrvatskoj se nalazi oko 65.000 koza koje su rasplodne (Gavranović, 2017). Hrvatska poljoprivredna agencija je izdala evidenciju u kojoj piše da se selekcijski rad provodi na sveukupno 6.277 grla. Ukupno Republika Hrvatska ima 99 uzgajivača i 7 pasmina odnosno vrsta koza, prema rezultatima iz 2015 (Škrapić, 2022).

#### 2.1.1. Pasmine koza

Kako i većina životinja ima svoje pasmine tako imaju i koze. Svaka od njih ima slične prehrambene potrebe, ponajviše se razlikuju u kvaliteti proizvoda koje nude. Prema Jurišić (2019) neke od njih su:

- Sanska koza
- Francuska alpska koza
- Njemačka srnasta (plemenita) koza
- Togenburška koza
- Kašmirska koza
- Burska koza
- Pigmejska koza
- Angorska koza
- Hrvatska bijela koza
- Istarska koza
- Hrvatska šarena koza

Hrvatska šarena koza je najbrojnija vrsta koze kojih u Hrvatskoj ima oko 35.000 čistokrvnih grla. Nastala je na nepristupačnim terenima u području Zrmanje, Bukovica, Starigrada, Karlobaga, Jasenice (južni obronci Velebita). Estetski je vrlo atraktivna ima skladnu građu, a visina joj je u prosjeku 61 centimetar. Prosječna težina je 44 kilograma kod koza, dok je kod jarca od 50 do 65 kilograma (Jotić, 2021). Dodijeljen im je naziv hrvatska šarena koza upravo zbog guste kostrijeti koja je različitih boja. Jedna koza može dati i do 1000 grama grubog

kozjeg vlakna. U jarca su rogovi dužine oko 29 centimetara i uglavnom rastu unazad (Jotić, 2021). Vime kod koza je pigmentirano ili je pjegavo te obraslo dugom dlakom. Kod dobivanja potomstva najčešće se radi o samo jednom jaretu. U današnje vrijeme najviše se uzgaja na područjima Dalmatinske zagore, Biokova, podno Velebita i Dinare, te Kamešnice i Biokova.



**Slika 1:** Hrvatska šarena koza

Izvor: Držajić, 2018.

Kada se govori o Hrvatskoj bijeloj kozi u Hrvatskoj se nalazi od 4000 do 5000 grla, a uzgaja se prvenstveno radi dobivanja mlijeka (Gavranović, 2017). Prosječna visina ove vrste koza je 58 centimetara, a težina im se kreće od 35 do 45 kilograma. Imaju dužu i grublju dlaku, vrlo malu glavu s rogovima. Vrat im je nešto duži, a pojedine jedinke imaju i resice koje se vide. Vrlo brzo sazrijevaju smatraju se dobrim majkama i vrlo često jare dvojke. Danas je se može pronaći pretežito na području Dubrovnika, Ravnih kotara, Biokova i na otocima u Dalmaciji.



**Slika 2:** Hrvatska bijela koza

Izvor: G.Kralik i sur., (2011)

Istarska koza, vrsta koze koja je službeno registrirana i zaštićena kao autohtona vrsta u Republici Hrvatskoj. Njezina zaštita provedena je 2013. godine, točnije odobrena je 20.06.2013. od strane Ministarstva (Jotić, 2021). Ugrožena je baš kao i većina hrvatskih pasmina koje su izvorne. Njezine glavne karakteristike su bijela dlaka koja može imati sivkaste i smeđe nijanse, snažne je konstitucije i znatno je robusnija od drugih pasmina. Visina muških je od 65 pa sve do 90 centimetara, dok su ženke od 60 do 75 centimetara (Jotić, 2021). Muška i ženska grla imaju resice na vratu i bradicu. Kod starijih grla je bradica dužine po 30 centimetara. Kapacitet mliječnosti im je od 2 do 6 kilograma, veliki potencijal imaju za meso. Prosječna veličina za leglo je 1,5 jarić. Ova vrsta koze ima izrazito dug životni vijek i veoma je prilagodljiva (Grgas, 2014).



**Slika 3:** Istarska koza (autohtona hrvatska pasmina)

Izvor: Medved (2020)

Sanska koza se smatra najboljom mliječnom kozom koja je stvorena u Švicarskoj, pored rijeke Sane prema kojoj je i dobila ime. Ima mršavu glavu i blijedog je izgleda, vrlo gustu i svilenkastu dlaku. Vrlo dobro razvijeno tijelo. Masa jarčeva seže i do 75 kilograma, dok koza seže do 50 kilograma. Mogu dati i više od 700 litara mlijeka godišnje, proces laktacije traje 280 dana (Gavranović, 2017). Masnoća mlijeka iznosi od 3.5 do 4%. Ova vrsta pasmine vrlo dobro prenosi svoje osobine, a također treba spomenuti kako je iz ove pasmine nastalo još nekoliko pasmina.



**Slika 4:** Sanska vrsta koze

Izvor: Moja farma (2017): Koja je koza za Vašu farmu?,  
<http://mojafarma.ba/koja-je-koza-za-vasu-farmu/>, 09.09.2020

## 2.1.2. Stanje kozarstva u Hrvatskoj

Iz sljedeće tablice (tablica 1.) vidljivo je koliki je broj uzgojno valjanih koza po županijama bio 2015. godine. Osim evidencije za 2015. godinu prikazana je i ona od 2011. do 2014. godine:

**Tablica 1:** Evidencija uzgojno valjanih koza po županijama (Grgas, 2014)

Županija County	Godina / Year				
	2011.	2012.	2013.	2014.	2015
Zagrebačka	249	117	165	119	141
Krapinsko-zagorska	203	162	92	0	0
Varaždinska	3.019	2.427	1.822	1.355	1.116
Međimurska	3.412	3.239	3.056	3.117	3.001
Koprivničko-križevačka	306	374	282	292	258
Bjelovarsko-bilogorska	410	117	18	20	15
Sisačko-moslavačka	11	30	15	18	21
Virovitičko-podravska	49	43	29	0	12
Požeško-slavonska	80	53	0	0	0
Osječko-baranjska	395	227	195	151	116
Vukovarsko-srijemska	21	0	0	0	0
Karlovačka	199	194	211	262	112
Primorsko-goranska	73	59	50	0	0
Istarska	332	314	130	227	238
Zadarska	460	485	404	428	653
Šibensko-kninska	232	216	231	302	363
Splitsko-dalmatinska	71	66	0	90	84
Dubrovačko-neretvanska	38	73	92	99	147
<b>Ukupno / Total</b>	<b>9.560</b>	<b>8.196</b>	<b>6.792</b>	<b>6.480</b>	<b>6.277</b>

Iz tablice se može vidjeti kako svake godine zapravo varira broj grla po županijama. Problem je taj što je to negativan pad konstantno i sve manje i manje je uzgajivača koza. Uz pad broja grla koza pada i broj uzgajivača. Koze se smatraju inteligentnim, spretnim, društvenim, upravo zato što pripadaju životinjama koje su među prvima svrstane u domaće životinje. Na području Hrvatske koze obitavaju već stoljećima. Čovjeku koriste na razne načine, osim što daju mlijeko, meso i vlakna svojom ispašom spašavaju mediteranske šumske zajednice i pridonose ekosustavu.

„Temeljem evidencije Hrvatske poljoprivredne agencije u 2012. godini Republici Hrvatskoj se 65.000 rasplodnih koza, a uzgojno selekcijski rad provodi se na 8.196 grla, kod 129 uzgajivača i 6 pasmina. Hrvatske baštinjene pasmine koza: hrvatska bijela i hrvatska šarena koza (i različiti križanci s hrvatskom šarenom kozom) čine oko 75 % ukupne populacije koza,

a uzgojno selekcijski rad provodi se na 680 rasplodnih grla hrvatske šarene koze, kod 11 uzgajivača i 76 grla hrvatske bijele koze, kod 2 uzgajivača“ (Grgas, 2014: 39).

### **2.1.3. Stanje kozarstva u svijetu**

Proizvodnja mlijeka u Europi je u kontinuiranom porastu. Prema izvještajima od strane FAO (Food Agriculture Organisation) proizvodnja mlijeka u svijetu iznosi oko 15 milijuna tona ili 2% ukupne proizvodnje. U sljedećoj tablici nalazi se prikaz država s brojem grla koza. Iz tablice se može vidjeti kako su Indija, Kina, Somalija, Sudan i Pakistan zemlje koje imaju najveći broj grla. Najveći proizvođači kozjeg mesa su Pakistan, Nigerija, Bangladeš, Kina, Indija, Sudan, Iran, Turska i Mali (Šakić i sur., 2011).

Australija je također jedan od velikih izvoznika. Što se tiče same Europe zemlje koje imaju najviše grla su Španjolska, Grčka, Francuska, Bugarska, Italija i Rumunjska. U Europi se uzgaja svega 3% od ukupne populacije koza u svijetu, a što se tiče mlijeka proizvodi se 17% ukupne svjetske proizvodnje (Šakić i sur., 2011).



**Tablica 2:** Popis zemalja s brojem grla koza (Šakić i sur., 2011.)

Zemlja / godina	2000.	2004.	2007.	2009.
Kina	148.400	149.835	146.769	152.458
Indija	121.400	120.000	125.181	126.009
Pakistan	47.400	54.700	53.789	58.300
Sudan	38.548	42.000	42.756	43.270
Bangladeš	34.100	34.500	48.900	56.400*
Nigerija	42.500	48.700	51.224	53.800*
Iran	25.757	26.000	25.833	25.300*
Etiopija	8.597	14.850	18.559	21.961
Mongolija	11.034	10.653	13.267	19.652
Indonezija	12.566	13.500	13.790	15.768
Kenija	9.922	13.390	13.966	13.872
Somalija	12.300	12.700	12.700	12.700*
Tanzanija	11.889	12.550	12.550	12.650
Niger	9.327	10.806	11.687	12.641*
Burkina Faso	9.104	10.366	11.062	11.805*
Mali	7.087	8.273	9.206	10.150*
Filipini	6.245	6.365	7.100	9.222
Brazil	9.347	9.087	10.401	9.200
Meksiko	8.704	8.852	8.900	8.831*
Jemen	6.918	7.785	8.414	8.883
Uganda	6.396	7.566	8.034	8.523*
Nepal	6.325	6.979	7.421	8.473
Čad	5.179	5.717	5.971	6.439
Južnoafrička Republika	6.706	6.372	6.399	6.358
Afganistan	7.300	7.648	5.387	6.386*
Turska	7.774	6.772	6.517	5.594
Mauritanija	5.087	5.600	5.600	5.600
Maroko	4.931	5.358	5.355	5.251
Grčka	5.614	5.619	5.421	4.178

#### 2.1.4. Cilj uzgoja koza

U velikoj većini svijeta koze se drže isključivo radi uzgoja mlijeka. U brojnim zemljama, a pogotovo azijskim i afričkim gdje se uzgajaju pretežito patuljaste pasmine koze i jareće meso ima veliki značaj. U Europi se pretežito uzgajaju visokokvalitetne i mliječne pasmine. Jareće meso je znatno skuplje od teletine i prasetine. Koze su produktivne životinje čiji uzgoj nije skup. Proizvode od 2,5 do 3 litre po danu, a one koje su visokomliječne i do 5-6 litara dnevno. Može se reći kako koze daju toliko mlijeka da će unutar 10 mjeseci otplatiti same sebe (Šakić i sur., 2011).

## 2.1.5. Proizvodi od koza

Za bilo koji od navedenih proizvoda u nastavku da bi se postigla odgovarajuća kvaliteta potrebna je pravilna i kvalitetna prehrana. Utjecaj na prehranu ostvaruje se kroz razne segmente, što će se vidjeti u nastavku rada.

### 2.1.5.1. Mlijeko

Mlijeko je glavni kozji proizvod. U zadnjih dvadesetak godina potražnja za ovim mlijekom je u kontinuiranom porastu. Indija se smatra najvećim proizvođačem mlijeka, dok u Europi najveći proizvođač mlijeka je Grčka koja zauzima 30%, Francuska sa 28% i Španjolska koja uzima 25% (Idamokoro, 2019). Velika količina mlijeka koristi se za proizvodnju sira. Kao razlog zbog kojeg raste potražnja za kozjim mlijekom navodi se to što je stvorilo dobru reputaciju. Stvorilo je reputaciju kao visoko probavljiv mliječni proizvod. Jedno od najvažnijih svojstava koje mlijeko ima je upravo njegova hipo-alergenost. Vrlo često djeca podnesu kozje mlijeko, dok majčino i kravlje ne. Kao razlog tog boljeg prihvaćanja navode se aminokiseline koje se nalaze u sastavu mlijeka. Kozje mlijeko sadrži sve poželjne količine nikotinske i pantotenske kiseline, nacina, tiamina i riboflavina (Jotić, 2021). U tablici je prikazan sastav kozjeg, kravljeg i mlijeka žene pa se može vidjeti za usporedbu koja je glavna razlika:

**Tablica 3:** Sastav kozjeg, kravljeg i majčinog mlijeka (Šakić i sur. 2011.)

Sastojci	Kozije mlije-ko	Kravlje mli-jeko	Mlijeko že-ne
Ukupno suhe tvari %	12,97	12,01	12,50
Energija: Kcal	69	61	70
KJ	288	257	291
Protein %	3,56	3,29	1,03
M. mast %	4,14	3,34	4,38
Ugljikohidrati %	4,45	4,60	6,89
Pepeo %	0,82	0,72	0,20
Kalcijum (mg)	134	119	32
Željezo (mg)	0,05	0,05	0,03
Magnezijum (mg)	14	13	3
Fosfor (mg)	111	93	14
Kalijum (mg)	204	152	51
Natrijum (mg)	50	49	17
Cink (mg)	0,30	0,38	0,17
Askorbinska kis. (mg)	1,29	0,94	5
Tiamin (mcg)	40	40	20
Riboflavin (mg)	0,138	0,162	0,036
Niacin (mg)	0,277	0,084	0,177
Pantotenska kis.	0,310	0,314	0,223
Vitamin B6 (mcg)	60	60	10
Vitamin B12 (mcg)	0,065	0,0357	0,045
Vitamin A (mcg)	44	52	58
Vitamin D (mcg)	0,11	0,03	0,04
Vitamin E (mg)	0,03	0,09	0,34
Vitamin C (mg)	1	1	4

Kozje mlijeko znatno je lakše probaviti. Kod prehrane ljudi kozje mlijeko se upotrebljava najčešće kada je svježije. Prerađevine koje se mogu dobiti od kozjeg mlijeka imaju visoku i veliku vrijednost tržišta. Oko 40% svjetske proizvodnje kozjeg mlijeka koristi se zapravo za proizvodnju sira, kajmaka, maslaca sladoleda i drugih proizvoda mliječne strukture (Škrapić, 2022). Vrlo često se na policama može naći fermentirano kozje mlijeko kao komercijalni oblik proizvoda. Vrlo često se kozje mlijeko koristi u alergijske svrhe i oblike. Također, kozje mlijeko se koristi i u kozmetičkoj industriji, a vrlo često se može naći kao sastojak u kremama, sapunima i drugim proizvodima (Šakić i sur., 2011).

#### **2.1.5.2. Koža**

Koža koze ima veliki značaj u industriji obuće, ali i galanterije. Još u dalekoj prošlosti kozja koža se koristila za izradu raznih proizvoda. Koža u većini slučajeva čini od 6-8% težine (Idamokoro, 2019). Kvaliteta kože zavisi od prehrane baš kao i bilo koji drugi proizvod koji koze daju. Visokokvalitetnom kožom smatra se koža crne bengalske koze koja ima porijeklo u Bangladešu. Kozja koža se koristi od davnina u različiti svrhe, osobito za izradu različitih odjevnih predmeta i smatra se najcjenjenijom od svih vrsta kože proizvedenih od domaćih životinja (Mioč, 2002). Osušena kozja koža toliko je tanka da kroz nju prolaze zrake sunca. Kožu je vrlo teško skinuti s koze, a da se pritom ne ošteti. Suha kozja koža dijeli se prema težini:

- 1.500 grama
- od 1.500 do 2.000 grama
- preko 2.000 grama (Šakić i sur., 2011).



**Slika 5:** Način sušenja kože kako nebi došlo do oštećenja

Izvor: Šakić i sur., 2011.

### 2.1.5.3. Kozje meso

Niskokalorično crveno meso koje konzumira oko 70% ljudi u svijetu. Zdravije je od piletine i bolja je alternativa govedine. Posebno se cijeni meso jaradi koja u dobi od 3 tjedna pa do 6 mjeseci imaju veću vrijednost i hranjivost od govedine i svinjetine. Znatno niža razina kolesterola. Dobra je za srce i smanjuje rizik od srčanih bolesti, također, snižava kolesterol, umanjuje rizik od ateroskleroze i preostalih bolesti koje su vezane uz kardiovaskularni sustav. (Kozje meso, Volim meso - <https://www.volim-meso.hr/kozje-meso/>, 25.06.2018.)

Različite pasmine se koriste u proizvodnji mesa, vrlo često to je burska koza i križanci koji na dnevnoj bazi dobiju prirast i iznad 200 grama, a vrlo često se u jarenju dobiju dva jarića. Masa najčešće iznosi od 4-12 kilograma. Ako je iznad toga onda se moraju ispunjavati sljedeći uvjeti:

- Tkivo mora biti svijetloružičaste boje
- Izgled karakterističan jaretini
- Bubrezi i površina trupa djelomično pokriveni masnim tkivom

(HAZUD, Jareće meso zdravije od drugih vrsta, <http://www.hazud.hr/jarece-meso-zdravije-od-drugih-vrsta/>, 25.06.2018)

Kozje meso na 100 grama sadrži:

- 159 kalorija
- 18,7 grama proteina
- 9,4 grama masnoće

(Bezgluten.Net, Koze, <http://www.bezgluten.net/content/koze>, 25.06.2018.)

## **2.2. Proizvodnja mlijeka u kozarstvu**

Poglavlje će obuhvaćati podatke o proizvodnji mlijeka određenih pasmina koza. Utjecaju prehrane na proizvodnju mlijeka, ali i ostalih proizvoda koje daju. Hranidba koza je jedno od pod poglavlja koje daje uvid u to kakav zapravo utjecaj ima prehrana i ishrana koza na mlijeko koje one daju.

### **2.2.1. Hranidba koza**

Prehrana odnosno hrana za koze je ujedno i najveći trošak koji se javlja kod uzgoja koza. Veliki utjecaj ostavlja na reprodukciju stada, a zatim i na samu proizvodnju mlijeka. Utjecaj ostavlja i na tov jaradi. Faze koje su najkritičnije kod hranjena koza su faza laktacije i graviditeta. Samom razinom hranidbe određuje se na koji način i koliko brzo će rasti jarad. Koze koje se hrane neprimjerenom ili nekvalitetnom hranom sklonije su raznim bolestima koje se javljaju u uzgoju koza, te neće dostići očekivanu proizvodnju, sukladnu njihovom genetskom potencijalu za proizvodnju (Kiš, 2010).

Kao i ljudi i životinje trebaju energiju, proteine, minerale, vitamine, vodu i vlakna. Kozama je to sve prijeko potrebno kako bi mogle proizvesti kvalitetno mlijeko. Najvažnija komponenta obroka za koze je energija jer su upravo proteini najskuplji. Određeni nedostatak minerala, vitamina ili njihov višak mogu prouzročiti niz zdravstvenih problema i ograničavaju proizvodnju. Vlakna su također od određene važnosti jer su ona neophodna kako bi osigurala uvjete koji su potrebni za očuvanje metaboličkih poremećaja. Voda je u hranidbi koza najjeftinija stvar koja je hranjiva i vrlo često se dešava da je zbog toga najzapostavljenija. Veliki je broj vanjskih čimbenika koji ostavljaju utjecaj na hranidbu koza. Postoje hranidbene potrebe koje zadovoljavaju sve što kozi treba kako bi rasla i davala mlijeko. Postoji jedno osnovno

pravilo hranidbe koza koje govori kako bi one trebale pojesti hrane minimalno 3% od njihove ukupne mase (Jurišić, 2019). Točan udio znači ovisi o tjelesnoj masi neke koze. Životinje koje su mlađe trebaju više konzumaciju hrane, što opet ovisi ne samo o težini nego i o pasmini koze. Potrebno je obratiti pažnju i na to koliku razdaljinu koze prijeđu, odnosno koliko su one zapravo aktivne. Koze koje se nalaze u zatvorenim objektima trebaju manje hrane nego one koje se nalaze na brdovitim i stjenovitim područjima. Stres i uvjeti okoliša također ostavljaju traga na prehrani koza i potrebno je paziti jako da dobiju svoju potrebnu količinu (Kiš, 2010).

**Tablica 4:** Hranidbene vrijednosti koza koje se uzgajaju za meso (Kiš, 2010)

Kategorija		Konzumacija (kg)	PE (MJ/kg)	SP (%)	Ca (%)	P (%)
Jarad	12,5 kg	0,9	12,5	14	0,6	0,3
	25,0 kg	1,4	12,0	12	0,4	0,2
	Prosječno	2,0	11,0	11	0,4	0,2
Koze, 35 kg - po mliječnosti	Visoko	2,3	12,0	14	0,6	0,3
	Suhe	2,0	11,0	10	0,4	0,2
Jarci	35-55 kg	2,3	11,0	11	0,4	0,2

PE-probavljiva energija, SP-surovi protein, Ca-kalcij, P-fosfor

Potrebe za hranom namiruju se raznim krmivima ili hranama za životinje. Kod hranjenja krmivom mora se paziti da se ne naruše potrebe koje se namiruju nekim krmivom, s obzirom na to da se određenim krmivom namiruje određena potreba. Kod sastavljanja obroka za koze treba se voditi računa o potrebama koje one imaju za određenim hranjivim tvarima. Krmiva koja se najčešće koriste u hranidbi koza su:

- Sijeno lucerne mlado, starije
- Sijeno trava mlado, starije
- Pašnjak mlad, star
- Brst mlad, star
- Silaža kukuruza
- Ječam u zrnu
- Kukuruz u zrnu

- Zob u zrnu
- Pšenica u zrnu
- Vapnenac (Gavranović, 2017).

Osnovna, a ujedno i najjeftinija hrana za koze su paša i brst. Paša i brst se također smatraju najekonomičnijim načinom izvora hrane za koze. Ovaj način hranjenja je preporučljiv za sve one koji ne očekuju izvanredne rezultate. Krma koja se koristi u vegetativnoj fazi razvoja može imati vrlo visoku razinu odnosno zadovoljavajuću razinu energije, još više proteina nego energije. Kako je potrebna suha tvar ovakav način hranjenja vrlo je vlažan i sadrži vrlo mali udio suhe tvari, a dakako, kako bi se mladunčad mogla razvijati kako treba ipak je uz ovakav način ishrane potrebno osigurati dodatnu ishranu više namijenjenu njima (Kiš, 2010).

Sijeno predstavlja jedan od osnovnih izvora svih hranjivih tvari koje su potrebne u prehrani odnosno hranidbi koza u zimskom periodu ili u bilo kojem periodu u kojem koze ne idu na pašu ili brst. Problem je što „kemijski sastav, probavljivost, odnosno kvaliteta sijena vrlo je promjenljiva, te je jedini način, kako bi znali sadržaj hranjivih tvari u sijenu analizirati ga u laboratoriju (Kiš, 2010).

Silaže i sjenaze koje su izrađene od voluminozne krme ili nekih žitarica mogu se dodavati kozama u obrok. Potrebno je pri tome pripaziti na kvalitetu jer silaža koja „nije zdrava“ može izazvati velike zdravstvene probleme kod životinja, a ako je zaražena bakterijama može izazvati listeriozu (Štetner, 2020). Silaža predstavlja sasvim tipičnu hranu koja se koristi na velikim farmama koja ima visoko proizvodne životinje. Proizvođači koji se bave proizvodnjom visokorangiranih životinja silaža predstavlja najjeftinije krmivo koje se koristi u proizvodnji. Korištenjem silaže ne znači da se podnosi improvizacija u procesu pripreme pa sve do procesa konzumacije. Kod izrade silaže potrebno je posvetiti visoku pažnju i ako se ne posvećuje dovoljno vremena može doći do velikih problema (Kiš, 2010).

Koncentrati su neophodni. Oni se daju kozama kako bi se namirila sva potreba za prehranom odnosno hranjivim tvarima. Koncentrirana krmiva znaju često predstavljati i ekonomičniju hranu u odnosu na ona voluminozna, ako ih nemamo. Ona se primjenjuju vrlo često kako bi se značajno povećati prirasti. Intenzivan način hranidbe poput toga primjenjuje se samo ako se ima povećana potreba za jaradi tijekom sezone, a upravo takav izbor donosi profit.

Kada se govori o koncentratima vrlo često se misli na ugljikohidrate i proteine. Žitarice poput ječma, zobi, raži, pšenice i dr. predstavljaju ugljikohidratne koncentrate, dok su proteinski koncentri oni biljnog ili životinjskog podrijetla (Štetner, 2020). U proteinske koncentrate ubrajaju se sojina sačma, repičina sačma, riblje brašno i sl. Sva hrana koja se da kozama a pogotovo ako se radi o proteinima, one ih ne mogu pohraniti ako im se da previše, ali ih pretvaraju u mast i izluče u obliku dušika preko bubrega. Brojne tvornice stočne hrane na tržištu nude kompletne smjese za prehranu koza, i one se nude vrlo često u teksturnom obliku (Kiš, 2010).

Minerali i voda, kozama su potrebni različiti minerali baš kao i voda. Najpotrebniji mineral je sol i važan je za proizvodnju mlijeka. Omjer kalcija i fosfora koji bi trebao biti kod minerala je 2:1. Vitamini su potrebni kozama u vrlo malim količinama najviše trebaju vitamine A, D i E. „Kozama bi trebao biti omogućen neograničen, slobodan pristup mineralnovitaminskom premiksi s dodatkom soli, osim u slučaju da su im te tvari ponuđene u sastavu potpuno izmiješanog obroka ili češće u sastavu dodatne krmne smjese.“ (Kiš, 2010: 19). Što se tiče vode koze moraju imati konstantni i neograničeni pristup svježoj vodi. Dnevna doza koju odrasle koze popiju je od 2 do 6 litara dnevno. Ako dođe do nedovoljne konzumacije vode može se dogoditi da koze imaju zdravstvene probleme, a još veći mogu nastati jer upravo su hrana i voda povezane i zajedno čine najvažniji spoj (Kiš, 2010).

Koze radije jedu:

- Zelenu krmu, a ne sijeno
- Sijenažu nego silažu i sijeno
- Sijeno nego silažu
- Lucernu nego ljuj (Štetner, 2020).

Lucerna je najbolja hrana za koze od svih leguminoza. Vrlo je dobar izvor bjelančevina i kalcija. Potrebno ju je uvoditi postupno u obroke koze jer može izazvati pjenušavi nadam. Koze znatno bolje iskorištavaju zelenu travu ako je pokošena. Trave koje se smatraju najkvalitetnijima za prehranu koza su:

- Klupčasta oštrica
- Talijanski ljuj



- Engleski ljuj
- Lisičji repak
- Vlasnjača
- Mačji repak
- Vlasulje

(Savjetodavna:

<http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/Koju%20krmu%20jedu%20vase%20koze.pdf>, 25.06.2018.)

Od divljih biljki jestive grančice jedu od sljedećih vrsta drveća i grmova:

- Jesen
- Brijest
- Lijeska
- Vrba
- Glog
- Bazga

(Savjetodavna:

<http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/Koju%20krmu%20jedu%20vase%20koze.pdf>, 25.06.2018.)

Jestivi korov koji jedu je kopriva, a ono što im treba izbjegavati davati je divlja trešnja, breskva i šljiva. Kod primjene brsta potrebno je znati da li su koze u hranidbi iznimno slabije produktivne. Energetska krmiva koja je preporučljivo davati, ali paziti na koji način su:

- kukuruz
- ječam
- zob
- raž
- pšenica (Jotić, 2021).

Ono na što je potrebno strogo paziti to je kukolj, a on je otrovan. Uz energetska postoje i bjelančevinasta krmiva u koja spadaju:

- uljane sačme -sojina i suncokretova

- uljane pogače – soja i suncokret
- grašak
- slanutak
- bob
- grah
- leća i dr.

Kod samostalne izrade smjese za jarad i koze preporučuju se sljedeće količine:

**Tablica 5:** Sastav za izradu smjese (Grbeša i sur., 2004.)

Krmivo	Jarad	Koze	Krmivo	Jarad	Koze
<i>Žitarice</i>			<i>Nusproizvodi industrije šećera</i>		
Kukuruz	35	35	Suhi rezanci šećerne repe	20	50
Ječam	25	50	Repini rezanci, prešani	5	20
Pšenica	25	35	Melasa, šećerna	20	15
Tritikale	20	30	<i>Nusproizvodi industrije ulja</i>		
Zob	10	25	Sojina sačma/pogača	20	30
Raž	10	25	Sojino ulje	2,5	2,5
Sirak	5	10	Sojina ljuska	10	20
Proso	30	45	Suncokret sačma/pogača	20	30
Lomljena zrna	15	20	Suncokretovo ulje	2,5	2,5
<i>Mahunarke</i>			Sačma uljane repice/pogača	5	20
Grašak	10	25	Pamukova sačma/pogača	5	10
Bob	5	20	Lanena sačma/pogača	7,5	20
Soja, zrno	10	15	Kukuruz. klice, sačma/pogača	15	20
Lupina	2,5	12,5	<i>Nusproizvodi industrije ulja</i>		
<i>Uljarice</i>			Sezam, sačma/pogača	0	10
Suncokret	5	5	Maslinova pulpa	0	10
Repica, punomasna	0	0	Lucermino brašno	20	30
Lan, sjeme	0	5	Trave, brašno	15	30
<i>Nusproizvodi mlinarstva</i>			Tapioka/Kasava	5	30
Pšenične posije	5	20	<i>Krmiva životinjskog podrijetla</i>		
Kukuruzni gluten	5	10	Riblje brašno	5	5
Kukuruz. glutensko brašno	30	35	Mlijeko, obrano	10	0
Pšenično krmno brašno	20	30	Sirutka - sirup, 47% ST	5	10
<i>Nusproizvodi industrije alkohola</i>			<i>Mineralna krmiva</i>		
Kvasac	10	10	Natrij bikarbonat	1	1
Pivski trop	0	5	Dikalcij fosfat	1	1
Pšenična komina	0	0	Magnezij oksid	0	1-4
Trop	0	5			
Sladne klice	2,5	7,5			

**Tablica 6:** Sastav krmiva (Grbeša i sur., 2004.)

Krmivo	Energija	Bjelančevine	Kalcij	Fosfor
<i>lucerna</i>		•••	•••	
<i>trave</i>		••	••	
<i>krmni sirak</i>	••			
<i>krmni grašak</i>		••	••	
<i>kupusnjače</i>		•	•	
<i>korjenjače</i>	••			
<i>gomoljače</i>	•••	•		
<i>sjenaža</i>		•••	••	••
<i>sijeno</i>		•••	••	•••
<i>silaza</i>	•••	•		
<i>slama</i>		•	•	
<i>kukuruz</i>	•••			••
<i>ječam</i>	••	•		•••
<i>zob</i>	•	••	•	••
<i>raž</i>	•	••		••
<i>pšenica</i>	•	••		••
<i>sojina sačma</i>	•	•••	••	••
<i>suncokret. sačma</i>	•	•••	••	•••
<i>sjeme mahunarki</i>		•••		••
<i>posije</i>		••		•••
<i>stočno brašno</i>	••	••		••

Legenda: ••• - bogato, •• - srednje, • - malo

### 2.2.2. Nedostatak minerala

Nedostatak joda vrlo negativno djeluje na hormone. Ponajviše ima utjecaj na T4, T3 i TSH hormon dok naravno ostavlja utjecaj i na plodnost, vrlo je poguban za potomstvo. Kod nedostatka joda jarad se rađa mrtva ili umire odmah prilikom rođenja. Vrlo često dolazi do zabluda s jodom, a to je dodavanje jodirane kuhinjske soli kao dodatka prehrani koza, a tu dolazi do još jednog problema, a to je mišljenje da se time eliminirao problem manjkavosti joda u prehrani koza (Gavranović, 2017). Dobro je znati kako je jod umjetno dodan soli i da vrlo brzo isprava iz soli, te ga zapravo ima jako malo ili ga nema uopće. To se dešava zahvaljujući jeftinim i neprikladnim pakiranjima te namjernice. „Prekomjerna thiouracil u tijelu koza donosi opasnost tumorskih oboljenja štitnjače i jetre. Dakle i tvrdnja da koze ne obolijevaju od tumora isto je zabluda. Svi mineralni dodaci za koze moraju sadržati najmanje 0,01% joda. Švicarci preporučuju za napajanje koza, po svakih 10 litara vode utrošiti jednu jušnu žlicu jodirane

kuhinjske ili morske soli i jednu kapljicu joda.“ (Grbeša i sur., 2004: 26). Kod ishrane koze mogu dobiti jod samo uz tlo koje se nalazi blizu mora, dok u ostalim predjelima odnosno kontinentalnim dijelovima samo se može pronaći u tragovima. Također ljudi misle kako ga sigurno ima u Alpama, ali nije tako.

Manjak joda nastaje apsolutnim nedostatkom bakra (Škrapić, 2022). Vrlo rijetko se može pronaći bakar na livadama i sjenokošama. Ima brojnog lišća i grančica koje koze brste, ali koje nemaju ni tragova bakra. Ono što je važno ili može se reći na sreću je to da zapravo postoji brst koji u sebi sadrži bakar. Velika količine bakra u sebi sadrži lišće i grančice bukve. Uz bukvu bakar još sadrže i joha, brijest, javor, vrbe, grab. Ujedno, pristojne količine bakra u sebi sadrži i poneko voće. Od voća to su kupina, malina i lješnjak. Hrast ipak sadrži samo 7 miligrama bakra na jedan kilogram.

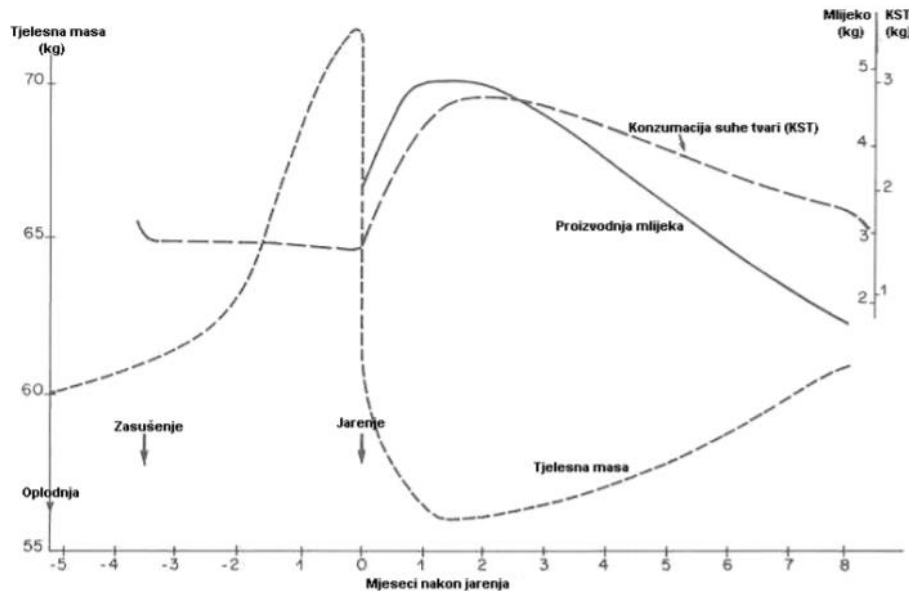
Profesionalni, a ujedno i iskusni švicarski kozari koji su školovani za pastire, tvrde da svaki pastir mora imati sve potrebno znanje o raslinju na površinama gdje stado pase. Smatraju i kako je potrebno pomno pratiti koje raslinje koze najviše konzumiraju. Dobrim i pravilnim poznavanjem raslinja iz okruženja, ali i količinom vrstama hrane koja je konzumirana, koze zapravo šalju informaciju o nedostatku u njihovoj u prehrani. S manjkom bakra dolazi do razvoja parazita u tijelu koze i organizam se ne može više braniti. Kod koza koje su odrasle dolazi do slabokrvnost i remećenja reda u plodnosti (Agro portal, Nedostatak minerala u ishrani koza, <http://www.agroportal.hr/veterinarstvo/29348>, 25.06.2020.). Kada se manjak bakra javlja usprkos dovoljnoj količini bakra u hrani, to se naziva sekundarnim deficitom. To znači da koza ne može izvući bakar iz hrane. Ako to ometa kadmij ili sumpor ili molibden njihova emisija dolazi smogom.

### **2.2.3. Energetske potrebe koza za proizvodnju mlijeka**

Količina potrebne energije dobiva se oksidacijom probavljenih i apsorbiranih ugljikohidrata, bjelančevina i masti unesenih kroz hranu. Hranu koja se pojede koristi u velikoj većini kao izvor energije. Ako dođe do nedovoljne opskrbe koze to znači da je uzeta premala količina hrane ili je loša krma koja nema odgovarajuću energetska vrijednost. Koze se znatno razlikuju u proizvodnji mlijeka, aktivnosti i tjelesnoj težini, ali upravo zato imaju nepromjenjive energetske potrebe u skupini domaćih životinja. Koze imaju veliku potrebu za kretanjem, za

razliku od drugih domaćih životinja i one povisuju svoje energetske potrebe među domaćim životinjama (Grbeša i sur., 2004).

Na sljedećoj slici nalazi se graf s laktacijskom krivuljom koji prikazuje kretanje proizvodnje mlijeka, promjene tjelesne mase tijekom laktacije mliječnih koza:



**Slika 6:** Kretanje proizvodnje mlijeka, konzumacije suhe tvari i promjene u tjelesnoj masi prilikom laktacije

Izvor: Grbeša i sur., 2004.

Mliječna koza prema grafu nalazi se u negativnoj bilanci energije i bjelančevina u ranoj laktaciji koja kroz mlijeko izlučuje više energije i hranjivih tvari. Koze pod kraj proizvodnje mogu pojesti znatno više nego što im treba da bi proizvele mlijeko i tako obnavljaju tjelesne rezerve. Za pravilno hranjenje koza koje daju mlijeko mora se znati puno o sastavu tkiva koje se troši za proizvodnju mlijeka. Uspješna reprodukcija mlijeka zahtjeva dodatnu količinu energije u vrijeme parenja. Tijekom prva dva tjedna koze gube najveću količinu mase i gubi se od 6 do 8 kilograma tjelesnih rezervi masti (Grbeša, 2004).

Vlakna su od velike važnosti njihov nedostatak može uzrokovati opadanje masnoće što onda dovodi do sindroma niske masnoće mlijeka. U proizvodnji mlijeka potrebna je određena količina minerala za proizvodnju. U tablici su prikazane promjene sadržaja CA i P u mlijeku koje koze daju u vrijeme laktacije. Mlijeko u prosjeku sadrži 1,25 g Ca/kg.

**Tablica 7:** Količina kalcija i fosfora u stadijima laktacije (Grbeša i sur., 2004.)

Stadij laktacije	Ca (g/L)	P(g/L)
<b>Rana</b>	1,40	1,05
<b>Srednja</b>	1,26	0,95
<b>Kasna</b>	1,15	0,89

### 2.2.3. Utjecaj klimatskih uvjeta na prehranu koza

Kako bi se dobila ekstenzivna ili intenzivna kozarska proizvodnja potrebno je obratiti pažnju i na uvjete koji imaju utjecaj na proizvode koji se dobivaju od koza. Mikroklimatski uvjeti koji se smatraju najvažnijima su sljedeći:

- Kvalitetna i dobra toplinska izolacija objekata u kojima se koze nalaze. To je važno iz razloga što koze ne podnose toplinske oscilacije. Pad od čak 7,5°C može prouzročiti uginuće jaradi čak i do 30%.
- Zagađenost zraka još je jedan od uvjeta koji uzrokuju probleme s disanjem i dovode do uginuća. Stoga je potrebno osigurati dobru ventilaciju u prostoriji u kojoj se nalaza ili će se nalaziti koze
- Propuh, nije samo neprijatelj ljudi neprijatelj je i životinja, tako je kozama potrebno osigurati da se stvara što manje propuha
- Regulacija vlažnosti zraka još je jedan o mikroklimatskih uvjeta koji može dovesti do velikog pada proizvodnje, ali može prouzročiti brojne bolesti  
(Agroklub, Kozarstvo, <https://www.agroklub.com/baza-stocarstva/kozarstvo/> , 25.06.2018.)

### 2.2.4. Važnost higijenskih uvjeta

Higijena nije najvažniji faktor kod životinja, ali ima utjecaja. Tako higijenski uvjeti koje je potrebno zadovoljiti prilikom uzgoja koza su:

- Kvalitetna prostirka
- Hrana koja je higijenski ispravna, koja nije pljesniva ili trula
- Čista tehnička oprema s kojom se rukuje u blizini koza, a pogotovo ako se radi o hranilici ili pojilici. (Gavranović, 2017).

## 2.2.5. Kontrola mliječnosti kod pasmine Alpina

Provedene su ukupno četiri laktacije. Svaka od njih je imala svoj broj zaključenih laktacija, dane trajanja laktacije, dužinu razdoblja sisanja, dužinu razdoblja mužnje, ukupnu proizvodnju mlijeka u laktaciji (po kg), količinu posisanog mlijeka.

**Tablica 8:** Kontrola mliječnosti kod pasmine alpina (Grbeša i sur., 2004.)

Broj laktacije	Broj zaključenih laktacija	Dužina laktacije	Dužina razdoblja sisanja	Dužina razdoblja mužnje	Ukupna proizvodnja mlijeka u laktaciji	Količina posisanog mlijeka
1.	126	252	30	222	501,37	65,58
2.	89	268	36	232	651,70	96,69
3.	84	275	37	238	659,39	98,90
4.	104	263	29	234	683,68	82,65
5.	189	263	33	230	717,89	95,67
<b>Prosjek</b>		<b>263</b>	<b>33</b>	<b>230</b>	<b>647,55</b>	<b>87,59</b>

Također napravljena je i analiza vrijednosti mlijeka tijekom perioda mužnje (engl. milking period), koja se nadovezuje na prethodnu tablicu:

**Tablica 9:** Razdoblje mužnje sa podacima o masti i bjelančevinama u mlijeku (Grbeša i sur., 2004.)

Razdoblje mužnje						
Broj laktacije	Količina mlijeka	Dnevna doza mlijeka (kg)	% masti	Mast u kg	% bjelančevina	Bjelančevine u kg
1.	435,79	1,97	3,64	16,26	3,14	13,68
2.	555,01	2,37	3,67	20,81	3,04	16,95
3.	560,49	2,36	3,40	19,22	3,12	17,55
4.	601,03	2,56	4,06	24,63	3,01	18,17
5 i više	622,22	2,69	3,93	24,91	3,06	17,20
<b>Prosjek:</b>	<b>559,96</b>	<b>2,42</b>	<b>3,78</b>	<b>21,59</b>	<b>3,06</b>	<b>17,20</b>

## 2.2.6. Kontrola mliječnosti kod Sanske pasmine

**Tablica 10:** Kontrola mliječnosti kod Sanske pasmine (Grbeša, et.al.,2004.)

Broj laktacije	Broj zaključenih laktacija	Dužina laktacije	Dužina razdoblja sisanja	Dužina razdoblja mužnje	Ukupna proizvodnja mlijeka u laktaciji	Količina posisanog mlijeka
1.	117	256	41	215	613,02	105,30
2.	108	255	39	216	736,67	121,98
3.	52	266	45	221	752,86	147,96
4.	36	272	36	236	756,30	105,36
5.	78	257	37	221	705,63	107,41
<b>Prosjek</b>		<b>259</b>	<b>40</b>	<b>219</b>	<b>697,44</b>	<b>116,01</b>

**Tablica 11:** Razdoblje mužnje sa podacima o masti i bjelančevinama u mlijeku (Grbeša, i sur. 2004.)

Razdoblje mužnje						
Broj laktacije	Količina mlijeka	Dnevna doza mlijeka (kg)	% masti	Mast u kg	% bjelančevina	Bjelančevine u kg
1.	507,72	2,33	3,67	18,84	3,14	15,94
2.	614,69	2,81	3,35	20,75	2,95	18,18
3.	604,89	2,73	3,77	23,74	3,02	18,44
4.	650,94	2,72	3,37	22,09	2,98	19,34
5 i više	598,22	2,73	3,24	19,34	2,93	17,41
<b>Prosjek:</b>	<b>581,43</b>	<b>2,63</b>	<b>3,49</b>	<b>20,42</b>	<b>3,01</b>	<b>17,50</b>

Usporedivši ove dvije tablice dođe se do zaključka kako je u 2015. godini zaključeno sveukupno 3.136 laktacija u dvije pasmine koze. Može se uvidjeti u to da se kod Alpine javlja pad proizvodnje za razliku od Sanske pasmine gdje postoji pad, ali i rast.



**Tablica 12:** Razlika između Sanske pasmine i pasmine Alpina (Grbeša i sur., 2004.)

Pasma	Godina				
	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
<b>Alpsa</b>	4.979	3.897	3.180	3.114	2.745
<b>Sanska</b>	621	493	329	396	391
<b>Ukupno:</b>	<b>5.600</b>	<b>4.390</b>	<b>3.509</b>	<b>3.510</b>	<b>3.136</b>

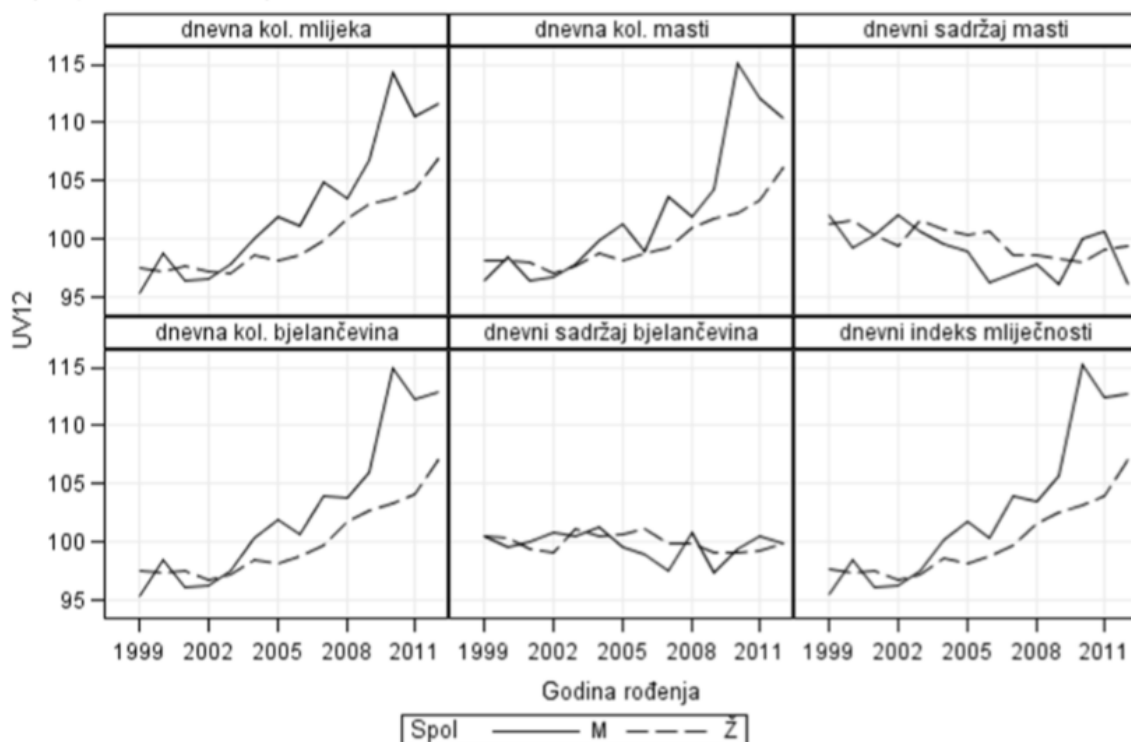
Što se tiče nekih prosječnih vrijednosti laktacije proizvodnje rezultati su sljedeći:

- Alpina ima 2.745 zaključenih laktacija dok Sanska ima 391
- Dužina trajanja laktacije u danima kod Alpine je 266 dana, a kod Sanske pasmine je 259 dana
- Razdoblje mužnje kod Sanske pasmine traje 219 dana, a kod Alpine traje 2019 dana
- Ukupna proizvodnja mlijeka također se ne razlikuje znatno, Alpina proizvodi 711,77 kg mlijeka do sanska 697,44 kg

### 2.2.7. Vrednovanje mliječne osobine i broja somatskih stanica kod koza

Potrebno je izvršiti procjenu vrijednosti mliječnih osobina na temelju broja somatskih stanica. Ova procjena se temelji na tri vrste pasmina koza, a to su sanske, srnaste i alpina pasmine. Model za procjenu uzgojnih vrijednosti uključivao je pasminu, mjesec i godinu jarenja kao fiksni utjecaj. Sve životinje koje su se nalazile iznad 100 bodova su bile bolje od prosjeka, s time da je potrebno uzeti u obzir i standardnu devijaciju (Jotić, 2021). Određeni utjecaj na mliječne osobine koza imaju i genetski trendovi koji su prikazani na slici ispod. Svaki od genetskih trendova ima različiti. Iz slike se može vidjeti kako je genetski napredak ostvaren kada se govori o dnevnoj količini mlijeka, mliječne masti i bjelančevina i kada se radi o dnevnom indeksu mliječnosti o određenom promatranom razdoblju. Mliječna se mast zbog svoje hranjive vrijednosti, fizikalnih i senzornih svojstava važnih za sve mliječne proizvode smatra najvažnijom komponentnom mlijeka (Samaržija, 2015). Napredak se najviše javlja kod jarčeva, a manje kod koza. Negativne korelacije između količine i sadržaja mliječne masti, uočen je negativan genetski trend koji za svojstvo ima sadržaj same mliječne masti.

Genetski trend - Alpina, Sanska i Srnasta pasmina koza  
Alpina, Sanska i Srnasta pasmina koza



**Slika 7:** Genetski trend

Izvor: HPA: Uzgojne vrijednosti,  
[https://stoka.hpa.hr/UzgojneVrijednosti/Web/goat/1701/dw/out1/ass\\_gtrend\\_2.html](https://stoka.hpa.hr/UzgojneVrijednosti/Web/goat/1701/dw/out1/ass_gtrend_2.html) 09.09.2020.

### 2.2.8. Ishrana jaradi

Prehrana koza je važna od samog početka. Kao i kod svakog mladunčeta najbolja ishrana po rođenju je zapravo majčino mlijeko. Tekuću hranu jarad treba dobivati najmanje 5 do 6 tjedana nakon porođaja. Prvih 8 do 10 dana jarad siše po volji - dobro je da su zajedno s kozom u istom boksu. Sljedećih 5 do 6 odnosno 8 do 12 dana jarad se odvaja od koza te se pušta na sisanje 2 do 3 puta na dan (Grbeša i sur., 2004). Kada se radi o ishrani jaradi koja je rasplodna ona mora sisati najmanje dva mjeseca uz manje količine kvalitetne voluminozne krme.

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

#### 3.1. Materijal

Analiza kemijskog sastava mlijeka odradila se iz tri različita uzorka mlijeka kroz cijelu godinu. Uzorci su bili iz različitih područja i različite ishrane koza. Analiza mlijeka provodila se u Hrvatskoj poljoprivrednoj agenciji na području grada Križevaca. Uzorci su prikupljeni u periodu od svibnja do svibnja iduće godine. Kod triju uzgajatelja koji su uključeni u kontrolu mliječnosti.

Analiza je rađena analizatorima umjerenim za određivanje kemijskog sastava ovčjeg i kozjeg mlijeka (Milkoscan 4000) i analizatorom za određivanje somatskih stanica (Fossomatic 5000). Osim analizatora kompletnu stanicu čine konvejer za automatsko propuštanje uzoraka i računalo za praćenje analiza.

#### 3.2. Hranidba koza

Temelj hranidbe koza na gospodarstvu u Jakopovcu su voluminozna krmiva, sjeno ili paša, a to ovisi o godišnjem dobu i vremenskim prilikama. Naime, valja naglasiti kako se kozama svakodnevno daje sirutka koja je nusproizvod iz mini sirane, a tijekom zime im se daje i sjenaža. Dva puta dnevno se koze hrane koncentratom, odnosno ujutro i navečer. Ako su vremenski uvjeti povoljni za ispašu, koze su vani na ispaši oko 3 do 4 sata dnevno. Na gospodarstvu se proizvodi kukuruz i zob od komponenti za smjesu. Komponente za smjesu:

- kukuruz 40%,
- posije 20%,
- soja 10%,
- suncokret 10%,
- ostalo je zob, dehidrirana lucerna, vitamini, kreda te stočni kvasac.

Koze na gospodarstvu u Lobariku hrane se ispašom i brstom, sijenom i koncentratom, a upravo na tom obiteljskom gospodarstvu pridaju veću pozornost energetske krmivu. Treba naglasiti da se koze hrane koncentratom ujutro i navečer. Sastav koncentrata napravljen je od mješavina

zrna žitarica i suncokretova sačma. Koze tokom cijele godine brste, a kada nisu u mogućnosti daje im se sijeno.

Treće obrađeno gospodarstvo, tj. u Kotoribi pokazalo je da se koze hrane sijenom, pašom, kukuruznom silažom, sjenažom i smjesom koncentrata. Koncentrat koji se daje kozama na gospodarstvu je sastavljen od:

- kukuruza 50%,
- sojine sačme 16%,
- ječma 25%,
- dehidrirane lucerne 6% i
- mineralnih dodataka 3%.

Sijeno (DTS-a ili livadno) je osnovna hrana kozama zimi, a na gospodarstvu se daje i tokom čitave godine. Sol se na gospodarstvu kozama daje u obliku kocke koja im je stalno dostupna.

### **3.3. Metoda rada**

#### **3.3.1. Priprema uzorka**

Uzorci mlijeka moraju predstavljati prosječnu vrijednost ukupnog mlijeka od kojeg su uzeti, a postiže se pravilnim načinom uzrokovanja mlijeka prema radnoj uputi. Uzorci moraju imati trajnost što se postiže pravilnim konzerviranjem i čuvanjem na temperaturi od 4°C, te se moraju na pravilan način pripremiti za analizu prije samog njenog izvođenja. Nakon uzimanja uzoraka mlijeka potrebno je bočicu nekoliko puta preokrenuti kako bi se mlijeko jednolično izmiješalo s konzervansom.

Bočicu je potrebno što je prije moguće spemiti na hladno i tamno mjesto (hladnjak). Prije analize potrebno je potopiti uzorke u toplu vodenu kupelj (temperature 41 - 43°C) u kojoj se zagriju do temperature  $40 \pm 1$  °C kako bi se mliječna mast otopila u cjelokupnom sadržaju bočice. U svježe pomuzenom mlijeku mliječna je mast disperzirana u mikroskopskoj globularnoj emulziji mliječne plazme (Samaržija, 2015). Razina vode u vodenoj kupelji mora biti viša od razine mlijeka u bočici i centimetar ispod ruba čepa bočice. Potrebno je dobro izmiješati uzorak okretanjem bočice kako bi se svi sastojci mlijeka jednoliko raspodijelili u cijelom volumenu uzorka, te paziti da se to ne obavlja na način da nastaje pjena i mjehurići zraka u uzorku, što može negativno utjecati na konačan rezultat analize. Bočice sa zagrijanim i

izmiješanim uzorcima mlijeka potrebno je pažljivo odčepiti i staviti na traku za ispitivanje na analizatoru.

### **3.3.2. Priprema analizatora za određivanje kemijskog sastava i broja somatskih stanica u mlijeku**

Sam rad na analizatoru započinje vizualnom inspekcijom uređaja i radnog okruženja, te provjerom količine kemikalija, čišćenja filtera i paljenjem Fossomatic uređaja. Nakon toga kreće se s preventivnim pranjem uređaja kako bi se prije testiranja mogla provjeriti čistoća sustava analizatora. Poslije toga slijedi testiranje, a testiranje se provodi kako bi se mogla procijeniti mjeriteljska ispravnost rada analizatora sukladno specifikacijama.

Test prenosivosti na kemiju obavlja se na način da se zagrije ukupna količina pripremljenog mlijeka i blank u vodenoj kupelji na temperaturi od  $40 \pm 1^\circ\text{C}$ . Pripremimo 20 čistih suhих bočica, zatim se te bočice pune naizmjenično: dva uzorka blanka, te dva uzorka mlijeka, a prije punjenja mlijeko se dobro promiješa jer svi uzorci mlijeka moraju imati jednak sastav. Nakon testiranja analizator daje izračun prenosivosti i predlaže da se nova prenosivost prihvati ili odbaci. Na osnovu rezultata prenosivosti koju analizator izračuna za svaku pojedinu komponentu zaključuje se da li je prenosivost dobra i na osnovu toga odlučuje o nastavku rada ili potrebi traženja uzoraka loših rezultata i ponavljanje testiranja.

Test prenosivosti na somatske stanice izvodi se tako da se blank zagrije na temperaturu od  $40 \pm 1^\circ\text{C}$ . Pripreme se 15 suhих čistih bočica. Bočice se pune naizmjenično: jedan uzorak mlijeka, dva uzorka blanka, a prije punjenja mlijeko je potrebno dobro promiješati, jer svi uzorci mlijeka moraju imati jednak sastav. Uzorak mlijeka je određena količina mlijeka koja po osobinama i sastavu predstavlja ukupnu količinu mlijeka koja je uzeta (Lukač Havranek, 2003). Nakon testiranja analizator daje izračun prenosivosti i predlaže da se nova prenosivost prihvati ili odbaci. Na osnovu rezultata koju analizator izračuna za somatske stanice zaključuje se da li je prenosivost dobra i na osnovu toga odlučuje o nastavku rada ili potrebi traženja uzoraka loših rezultata i ponavljanja testiranja.

Osim testa na prenosivosti radi se i testiranje slijepog uzorka (blank) na somatske stanice. Slijepi uzorak ili blank je uzorak u kojem nema somatskih stanica i služi za testiranje čistoće protočnog sistema FM. Pet bočica sa slijepom otopinom postavi se u rek na konvejer

analizatora. Na osnovu rezultata testiranja zaključuje se da li je čistoća protočnog sistema dobra i odlučuje se o nastavku rada ili potrebi traženja uzorka loših rezultata i ponavljanja testiranja.

Uz blank test još se provodi testiranje FM ADJUSTMENT uzorka na somatskim stanicama. FMA uzorak je uzorak s poznatim signalom i brojem somatskih stanica i služi za dokumentiranje ispravnosti rada analizatora. Uzorak prije testiranja potrebno je promiješati nekoliko minuta. Na konvejer se stavi rek s dobro promiješanim FMA uzorkom. Uzorak se uzima tri puta, te se računa njegov prosjek i iscrtavaju grafovi. Provjerava se da li je signal i broj somatskih stanica unutar specifikacija. Na osnovu rezultata zaključuje se da li je stabilnost rada FM dobra i na osnovu toga odlučuje o nastavku rada ili potrebi traženja uzorka loših rezultata i ponavljanja testiranja. Uz te testove provjerava se i pilot testera s 2.8% i 3.8% mliječne masti

Pilot definicija se testira od ukupno pripremljenih pilot tester uzoraka za kemijsku definiciju, te se nasumično uzima minimalno pet bočica s različitih mjesta koje se zagriju u vodenoj kupelji na temperaturi od  $40 \pm 1^\circ\text{C}$  u trajanju od pet do deset minuta. Zagrijani pilot tester uzorci se promiješaju okretanjem bočica pet do šest puta, odčepi i postave u rekove na konvejer analizatora. Analizator svaki uzorak analizira i uzima tri puta, a na ekranu se ispisuju rezultati analize za svaki sastojak, te njihova prosječna vrijednost. Pilot definicija se može prihvatiti ili odbiti. Prihvaćena pilot definicija automatski se upisuje u radni program analizatora i prilikom svake provjere pilot uzorka računa se njegovo odstupanje od prihvaćene definicije i nakon toga se kreće s analiziranjem uzoraka pripremljenih u vodenoj kupelji na temperaturi od  $40 \pm 1^\circ\text{C}$ .

### **3.3.3. Analiza kemijskog sastava i broja somatskih stanica u mlijeku**

Nakon što se pripremi uzorak i zagrije na temperaturu od  $40 \pm 1^\circ\text{C}$ . Uzorak se promiješa laganim okretanjem, odčepi i stavlja u rek, te na već pripremljene analizatore za analizu kemijskog sastava mlijeka i somatskih stanica stavlja se rek s uzorcima. Analizator svaki uzorak analizira, a na ekranu se ispisuju rezultati analize za svaki sastojak.

## 4. REZULTATI

**Tablica 13:** Analiza podataka kemijskog sastava mlijeka Jakopovac

DATUM	MM	BJ	LAK	STBM	SS
19.03.	3,74	3,01	4,56	8,59	669.000
07.04.	3,42	3,09	4,57	8,68	907.000
05.05.	3,54	2,90	4,45	8,36	911.000
11.06.	2,98	2,85	4,32	8,17	1.130.000
06.07.	3,01	2,76	4,24	8,01	669.000
13.08.	3,16	2,79	4,14	7,93	849.000
10.09.	3,25	2,89	4,10	7,99	996.000
12.10.	3,97	3,43	4,06	8,48	1.747.000
10.03.	3,78	2,94	4,47	8,43	1.275.000
14.04.	3,46	2,84	4,42	8,26	1.031.000
11.05.	3,50	2,86	4,39	8,25	993.000
<b>PROSJEK</b>	<b>3,43</b>	<b>2,93</b>	<b>4,33</b>	<b>8,28</b>	<b>1.016.090</b>

**Legenda:**

- MM-Postotak mliječne masti u mlijeku (grama u 100 grama)
- Bj-Postotak bjelančevina u mlijeku (grama u 100 grama)
- Lak-Postotak laktoze anhidrid u mlijeku (grama u 100 grama)
- STBM-Postotak suhe tvari bez masti u mlijeku (grama u 100 grama)
- SS-Broj somatskih stanica u mililitru mlijeka

**Tablica 14:** Analiza podataka kemijskog sastava mlijeka Lobarika-Pula

DATUM	MM	BJ	LAK	STBM	SS
14.05.	3,43	3,02	4,02	8,04	261.000
09.06.	2,91	2,91	3,96	7,86	272.000
09.07.	2,97	2,85	3,93	7,77	146.000
10.08.	2,49	2,83	3,94	7,76	277.000
03.09.	2,63	2,94	3,94	7,87	525.000
12.10.	4,24	3,92	4,07	8,98	1.058.000
10.11.	4,44	3,79	4,10	8,89	672.000
03.05.	3,36	2,99	4,11	8,09	465.000
<b>PROSJEK</b>	<b>3,30</b>	<b>3,15</b>	<b>4,00</b>	<b>8,15</b>	<b>459.500</b>

**Legenda:**

- MM-Postotak mliječne masti u mlijeku (grama u 100 grama)
- Bj-Postotak bjelančevina u mlijeku (grama u 100 grama)
- Lak-Postotak laktoze anhidrid u mlijeku (grama u 100 grama)

- STBM-Postotak suhe tvari bez masti u mlijeku (grama u 100 grama)
- SS-Broj somatskih stanica u mililitru mlijeka

**Tablica 15:** Analiza podataka kemijskog sastava mlijeka Kotoriba

DATUM	MM	BJ	LAK	STBM	SS
<b>05.05.</b>	3,86	2,88	4,42	8,31	615.000
<b>03.06.</b>	3,76	2,83	4,26	8,09	1.078.000
<b>06.07.</b>	3,25	2,85	4,17	8,04	2.550.000
<b>13.08.</b>	3,27	2,91	4,18	8,08	2.060.000
<b>06.09.</b>	3,80	3,21	4,14	8,35	1.821.000
<b>06.10.</b>	4,37	3,47	4,28	8,75	3.010.000
<b>04.11.</b>	4,54	3,68	4,25	8,93	4.003.000
<b>18.02.</b>	4,04	3,29	4,59	8,90	708.000
<b>10.03.</b>	4,07	3,06	4,50	8,57	1.078.000
<b>06.04.</b>	3,75	3,04	4,39	8,44	1.137.000
<b>PROSJEK</b>	<b>3,87</b>	<b>3,12</b>	<b>4,31</b>	<b>8,44</b>	<b>1.876.800</b>

**Legenda:**

- MM-Postotak mliječne masti u mlijeku (grama u 100 grama)
- Bj-Postotak bjelančevina u mlijeku (grama u 100 grama)
- Lak-Postotak laktoze anhidrid u mlijeku (grama u 100 grama)
- STBM-Postotak suhe tvari bez masti u mlijeku (grama u 100 grama)
- SS-Broj somatskih stanica u mililitru mlijeka



## 5. RASPRAVA

Iz tablice 13 na gospodarstvu u Jakopovcu vidljivo je da mliječna mast od 3. mjeseca padala sve do 7. mjeseca kada je počela opet rasti. Iduće godine od 3. mjeseca opet počinje padati. Isto se dešavalo i sa bjelančevinama. Dok je laktoza cijelo vrijeme u periodu od 3. mjeseca do 10. mjeseca padala i opet počinje padati iduće godine u 3. mjesecu. Somatske stanice su cijeli period varirale gdje ih je najviše bilo 12.10. - 1.747.000/ml. Srednja vrijednost mliječne masti iznosi 3,43 %, bjelančevina 2,93 %, laktoze 4,33 %, suhe tvari bez masti 8,28%, dok je srednja vrijednost somatskih stanica 1.016.090 /ml.

Iz tablice 14 na gospodarstvu u Lobariku je vidljivo da su mliječna mast, bjelančevine i laktoza u periodu od 5. mjeseca do 9. mjeseca padale, a nakon 9. mjeseca počinju rasti. Dok somatske stanice cijelo vrijeme imaju lagano povišenje izuzetak je 10. mjesec kad su imale preko 1.000.000 /ml. Srednja vrijednost mliječne masti iznosi 3,30%, bjelančevina 3,15%, laktoze 4,00%, suhe tvari bez masti 8,15 %, dok je srednja vrijednost somatskih stanica 459.500/ml.

Iz tablice 15 na gospodarstvu u Kotoribi je vidljivo da je postotak mliječne masti od 5. mjeseca počeo padati sve do 9. mjeseca gdje je opet počeo rasti, a u 3. mjesec iduće godine je počeo opet padati. Po tablici je vidljivo da se isto dešavalo i sa bjelančevinama i laktozom. Na što je utjecala ishrana koza i sam stadij laktacije koza. Te isto tako iz tablice je vidljivo da su somatske stanice od 2. mjeseca rasle do 11. mjeseca i ponovo počele rasti od 2. mjeseca iduće godine. Srednja vrijednost mliječne masti iznosi 3,87%, bjelančevina 3,12%, laktoze 4,31%, suhe tvari bez masti 8,44%, dok je srednja vrijednost somatskih stanica 1.876.800 /ml.

Iz tablica je vidljivo da su koze hranjene u Lobariku imale najviši postotak bjelančevina, dok je postotak mliječne masti najviši bio u Kotoribi. Razlog tome je posvećenost pažnje samoj ishrani koza. Također iz svih tablica je vidljivo da su koze u ljetnim mjesecima imale niži postotak mliječne masti, bjelančevina i laktoze na što je utjecao osim ishrane i stadij laktacije.

Prema pravilniku ispravno uzetim uzorcima sirovog kozjeg mlijeka smatraju se uzorci koji sadrže najmanje 2,5% mliječne masti a najviša 5%, dok bjelančevine ne smiju biti manje

od 2,5% a ne više od 4,5%. Sirovo mlijeko ne smije imati suhu tvar bez masti nižu od 7,5%. Na gospodarstvu u Lobarika je vidljivo da je mliječna mast 10.08. bila nešto niža od 2,5%.

## 6. ZAKLJUČAK

Obiteljska gospodarstva čiji su uzorci sudjelovali u ovom radu, tj. istraživanju kontrole mlijeka nalaze se u različitim dijelovima Republike Hrvatske. Stoga, može se reći kako postoje različitosti između kvalitete mlijeka, a ovaj rad je pokazao i kakve. Naime, vidljivo je da na kvalitetu mlijeka utječe više čimbenika, od ishrane koza, laktacije do ostalih čimbenika poput vremena i starosti koza.

Kao što je već rečeno, stadij laktacije u znatnoj mjeri utječe na sastav mlijeka. Zapravo, sadržaj mliječne masti i bjelančevina znatno je veći početkom i krajem laktacije dok je sredinom niži, a istraživanje to i potvrdilo. Somatske stanice tokom laktacije rastu te zbog toga utječu na sastav kozjeg mlijeka. Dakako, valja spomenuti i sadržaj mliječne masti koji je bio niži u ljetnim mjesecima, a to je zbog načina hranidbe te stadija laktacije. Također, prelaskom hranidbe sijenom na zelenu pašu, sadržaj masti se znatno smanjuje što je vidljivo iz sva tri uzorka. Većom ishranom voluminoznog krmiva povećava se sadržaj masti u mlijeku. Na gospodarstvima u Jakopovcu i Kotoribi gdje se daje sjeno, silaža, sjenaža te ostala voluminozna krmiva, veća je srednja vrijednost mliječne masti.

Samim uzimanjem više koncentrata koze imaju manju potrebu za voluminoznim krmivom. Naime, davanje energetskih krmiva ili zrnjevlja žitarica, kozama povisuje sadržaj bjelančevina u mlijeku. Stoga, vidljivo je da gospodarstvo Lobarika ima najveću srednju vrijednost bjelančevina, a to potvrđuje da se više baziraju na dohrani koza energetskim krmivom.

Iz svih gospodarstava koja su sudjelovala u istraživanju, vidljivo je da su uzorci prema vrijednostima dobivene mliječne masti, bjelančevina i suhe tvari bez masti ispravno uzeti.

## 7. LITERATURA

### Knjige i članci:

1. Držajić, V. (2018): Odabir i uzgoj ovaca i koza u Hrvatskoj, *Gospodarski list*, 16, <https://gospodarski.hr/rubrike/stocarstvo-peradarstvo/prilog-broja-odabir-i-uzgoj-ovaca-i-koza-u-hrvatskoj/>, (09.09.2020.)
2. Gavranović, T. (2017). Proizvodnja i sastav ovčjeg i kozjeg mlijeka u usporedbi s kravljim (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:879310>
3. Grbeša, D., Grbeša, S. i Homen, B. (2004). Hranidba mliječnih koza. *Krmiva*, 47 (1), str. 25-51. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/2124>
4. Grgas A. (2014). Baštinjene pasmine ovaca i koza u RH. Savjetodavna služba. Zagreb
5. Idamokoro, E.M. (2019). Farmers' perception and willingness to consume goat milk and goat milk products: A case study of the central Eastern Cape, South Africa. *Pastoralism* 9 (3). Preuzeto s: <https://doi.org/10.1186/s13570-019-0139-7>
6. Jotić, K. (2021). Povezanost broja somatskih stanica s proizvodnjom i kemijskim sastavom mlijeka Alpina koza (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:683937>
7. Jurišić, M. (2019). Čimbenici kvalitete kozjeg mlijeka i sira ovisno o utvrđenom broju somatskih stanica (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:771613>
8. Kiš, G. (2015). Hranidba ovaca i koza u tranzicijskom periodu. U: Danijel Mulc (ur.) *Zbornik predavanja 17. savjetovanje uzgajivača ovaca i koza u Republici Hrvatskoj*.
9. Lukač Havranek, J. (2003). *Mlijeko: od farme do mljekare*. Zagreb: Hrvatska udruga mljekara
10. Mioč, B. (2002). *Kozarstvo*. Zagreb: Hrvatska udruga mljekara
11. Samaržija, D. (2015). *Fermentirana mlijeka*. Zagreb: Hrvatska udruga mljekara
12. Šakić, V., Katica, V. i Ferizbegović, J. (2011). *Uzgoj koza*. Sarajevo: Promocult
13. Škrapić, J. (2022). Kvaliteta mlijeka alpina koza uzgajanih po principima ekološke proizvodnje (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:361949>
14. Štetner, M. (2020). Bioaktivne komponente kozjeg mlijeka (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:690645>

### Internetske stranice:

15. Agroklub: Kozarstvo, <https://www.agroklub.com/baza-stocarstva/kozarstvo/>, 25.06.2018.
16. Agro portal (2020.): Nedostatak minerala u ishrani koza, <http://www.agroportal.hr/veterinarstvo/29348>, 09.09.2020.
17. Bezgluten.Net: Koze, <http://www.bezgluten.net/content/koze>, 25.06.2018.
18. Gospodarski list (2018.): Odabir i uzgoj ovaca i koza u Hrvatskoj, <https://gospodarski.hr/rubrike/stocarstvo-peradarstvo/prilog-broja-odabir-i-uzgoj-ovaca-i-koza-u-hrvatskoj/>, 09.09.2020.
19. HAZUD (2014.): Jareće meso zdravije od drugih vrsta, <http://www.hazud.hr/jarece-meso-zdravije-od-drugih-vrsta/>, 25.06.2018.
20. HPA:Uzgojne vrijednosti, [https://stoka.hpa.hr/UzgojneVrijednosti/Web/goat/1701/dw/out1/ass\\_gtrend\\_2.html](https://stoka.hpa.hr/UzgojneVrijednosti/Web/goat/1701/dw/out1/ass_gtrend_2.html), 09.09.2020.
21. Hrvatska poljoprivredna agencija, Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje, godišnje izvješće, 2015.
22. Kozje meso, Volim meso - <https://www.volim-meso.hr/kozje-meso/>, dostupno 25.06.2018.
23. Međimurje, Sanska koza - <https://medjimurje.hr/aktualno/ziva-zemlja/sanska-koza-mlijecna-koza-11686/>, dostupno 25.06.2018.
24. Moja farma (2017): Koja je koza za Vašu farmu?, <http://mojafarma.ba/koja-je-koza-za-vasu-farmu/>, 09.09.2020.
25. Savjetodavna - <http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/Koju%20krmu%20jedu%20vase%20koze.pdf>, dostupno 25.06.2018.