

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Tinkara VARDJAN

**MLEČNOST KOZ PO ZAPOREDNIH LAKTACIJAH**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**EFFECT OF PARITY ON THE MILK YIELD OF DAIRY GOATS**

GRADUATION THESIS  
University Studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija kmetijstvo – zootehnika. Naloga je bila opravljena na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Podatke iz mlečne kontrole smo dobili v Centru za strokovno delo v živinoreji – Seleksijske službe za drobnico Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Andreja Orešnika.

Recenzent: doc. dr. Dragomir Kompan

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Ivan ŠTUHEC  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Andrej OREŠNIK  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Dragomir KOMPAN  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Tinkara VARDJAN

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 636.39:637.1(043.2)=163.6
KG	koze/pasme/srnasta pasma/mleko/sestava/mlečnost/zaporedna laktacija/Slovenija
KK	AGRIS L01/5250
AV	VARDJAN, Tinkara
SA	OREŠNIK, Andrej (mentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2009
IN	MLEČNOST KOZ PO ZAPOREDNIH LAKTACIJAH
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	X, 50 str., 30 pregl., 11. sl., 56 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	<p>V diplomski nalogi je bila opravljena analiza rezultatov kontrole prireje mleka na družinski kmetiji v okolici Celja, v obdobju od leta 2001 do 2007. Na kmetiji smo preučevali mlečnost in sestavo mleka pri slovenski srnasti pasmi koz. V tem času se je število koz povečalo iz 49 na 71. V analizo je bilo vključenih 420 podatkov za mlečnost ter vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze. Podatke o mlečnosti in sestavi mleka koz smo primerjali med leti, po zaporednih laktacijah in med kozli ter jih primerjali z rezultati iz literature. V letu 2001 je bila povprečna mlečnost koz 667 kg mleka, v letu 2002 820 kg, v letu 2003 688 kg, v letu 2004 754 kg, v letu 2005 629 kg, v letu 2006 616 kg in 630 kg v letu 2007. V mleku je bilo v obravnavanih letih v povprečju 3,10 %, 3,50 %, 3,47 %, 3,32 %, 3,22 %, 3,50 % in 3,20 % maščobe, 2,85 %, 3,11 %, 3,10 %, 3,01 %, 3,22 %, 3,34 %, 3,17 % beljakovin in 4,27 %, 4,30 %, 4,35 %, 4,28 %, 4,55 %, 4,59 % in 4,41 % laktoze. Izračunali smo statistično značilne vplive leta, zaporedne laktacije, dolžine laktacije in vpliv kozla na mlečnost koz ter na vsebnost beljakovin v mleku. Vpliv dolžine laktacije na vsebnost beljakovin ni bil statistično značilen (<math>p = 0,1446</math>). Pri prvesnicah je bila mlečnost v obravnavanem obdobju 584 kg, pri kozah v drugi laktaciji 715 kg, v tretji laktaciji 715 kg, v četrti laktaciji 732 kg, v peti laktaciji 753 kg, v šesti laktaciji 732 kg, v sedmi laktaciji 700 kg ter v osmi in naslednjih laktacijah 620 kg mleka. Visoko statistično značilno razliko (<math>p &lt; 0,0001</math>) smo zabeležili v mlečnosti med prvo zaporedno laktacijo in naslednjimi laktacijami, medtem ko v mlečnosti med ostalimi laktacijami razlik ni bilo ali pa so bile majhne. Na kmetiji so imeli v obravnavanih letih za razplod osem različnih kozlov. Vpliv kozla na mlečnost in vsebnost beljakovin je bil statistično značilen. Potomke najboljšega kozla so v povprečju dosegle 736 kg mleka, potomke najslabšega kozla pa 577 kg mleka.</p>

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn  
DC UDC 636.39:637.1(043.2)=163.6  
CX goats/breeds/Slovenian Alpine goat/milk/composition/milk yield/parity/Slovenia  
CC AGRIS L01/5250  
AU VARDJAN, Tinkara  
AA OREŠNIK, Andrej (supervisor)  
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science  
PY 2009  
TI EFFECT OF PARITY ON THE MILK YIELD OF DAIRY GOATS  
DT Graduation Thesis (University Studies)  
NO X, 50 p., 30 tab., 11 fig., 56 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB The present thesis deals with the analysis of milk recording results on family farm close to Celje. Milk yield and composition of Slovenian Alpine goat breed was studied in the period from 2001 to 2007. In these years the number of dairy goats was increased from 49 to 71. The analysis included 420 data entries for milk yield and protein, fat and lactose content. The data of milk yield and composition were compared with year, parity and buck according to the results found in literature. The average milk yield in 2001 was 667 kg, 820 kg in 2002, 688 kg in 2003, 754 kg in 2004, 629 kg in 2005, 616 kg in 2006 and 630 kg in 2007. In these years milk composition was as follows: 3.10 %, 3.50 %, 3.47 %, 3.32 %, 3.22 %, 3.50 % and 3.20 % milk fat, 2.85 %, 3.11 %, 3.10 %, 3.01 %, 3.22 %, 3.34 %, 3.17 % milk protein, 4.27 %, 4.30 %, 4.35 %, 4.28 %, 4.55 %, 4.59 % and 4.41 % lactose content. Statistically significant influences of year, parity, lactation length and the effect of buck on milk yield and milk protein were calculated. The influence of lactation length on milk protein was not statistically significant ( $P = 0.1446$ ). In the first lactation milk yield in these years was 584 kg, in the second lactation 715 kg, in the third lactation 715 kg, in the fourth lactation 732 kg, in the fifth lactation 753 kg, in the sixth lactation 732 kg, in the seventh lactation 700 kg and in the next lactation 620 kg. High statistical difference ( $P < 0.0001$ ) in milk yield was noted between the first and other lactation. Among them no differences were found or they were small. On the farm they had eight different bucks in the period from 2001 to 2007. Milk yield of the prime buck offspring was 736 kg and milk yield of the worst buck offspring was 577 kg.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key Words Documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	X
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>3</b>
2.1 STALEŽ KOZ V SVETU IN SLOVENIJI	3
2.2 PRIREJA KOZJEGA MLEKA	4
2.3 MLEČNOST KOZ V KONTROLIRANIH TROPIH	4
<b>2.3.1 Zbiranje podatkov</b>	<b>6</b>
<b>2.3.2 Izračun laktacije</b>	<b>7</b>
2.4 MLEČNE PASME KOZ V SLOVENIJI	8
<b>2.4.1 Slovenska srnasta pasma</b>	<b>8</b>
<b>2.4.2 Slovenska sanska pasma</b>	<b>9</b>
2.5 SESTAVA KOZJEGA MLEKA	9
2.6 VPLIVI NA MLEČNOST IN SESTAVO MLEKA	10
<b>2.6.1 Genetski vplivi</b>	<b>10</b>
<b>2.6.2 Stadij laktacije in zaporedna laktacija</b>	<b>12</b>
<b>2.6.3 Prehrana koz</b>	<b>16</b>
<b>2.6.4 Odrasla velikost in telesna masa koz</b>	<b>18</b>
<b>2.6.5 Velikost gnezda</b>	<b>18</b>
<b>2.6.6 Sezona jaritve</b>	<b>18</b>
<b>3 MATERIAL IN METODE</b>	<b>20</b>
3.1 ZBIRANJE PODATKOV	20
3.2 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	21
<b>4 REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	<b>23</b>
4.1 VPLIV LETA NA MLEČNOST IN SESTAVO MLEKA V LAKTACIJI	24
4.2 VPLIV ZAPOREDNE LAKTACIJE NA MLEČNOST IN SESTAVO MLEKA V LAKTACIJI	26
4.3 VPLIV KOZLA NA MLEČNOST IN SESTAVO MLEKA V LAKTACIJI	37
4.4 REZULTATI STATISTIČNE OBDELAVE	40
<b>5 SKLEPI</b>	<b>43</b>

<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	<b>46</b>
	<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Število drobnice v nekaterih državah in v svetu v letih 2000 in 2007 (FAO, 2008)	3
Preglednica 2: Število vseh koz in koz mlečnih pasem v Sloveniji med leti 2000 in 2006 (SURS, 2008; Volk in sod., 2007)	4
Preglednica 3: Število mlečnih koz v kontroli porekla in proizvodnje, število izračunanih laktacijskih zaključkov, povprečna mlečnost, vsebnost beljakovin in maščobe v mleku pri kozah v Sloveniji med leti 2003 in 2006 (Mlečnost v kontroliranih tropih, 2007)	5
Preglednica 4: Rezultati mlečne kontrole pri kozah v obdobju 2007 (Zajc in sod., 2006)	5
Preglednica 5: Mlečnost in sestava mleka srnaste pasme koz v kontroliranih tropih v obdobju od 2002 do 2006 (Mlečnost v kontroliranih tropih, 2007)	6
Preglednica 6: Sestava kravjega, kozjega in ovčjega mleka (Souci in sod., 1994)	10
Preglednica 7: Struktura tropa koz glede na zaporedno laktacijo v letih 2001 do 2007	23
Preglednica 8: Število in delež izločitev v tropu koz po zaporednih laktacijah v letih 2001 do 2007	24
Preglednica 9: Mlečnost v laktaciji, maščoba v mleku, količina maščobe, beljakovine v mleku, količina beljakovin, laktoza v mleku ter količina laktoze v letih od 2001 do 2007 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	25
Preglednica 10: Korelacija med mlečnostjo (kg), količino maščobe (kg), vsebnostjo maščobe (%), količino beljakovin (kg), vsebnostjo beljakovin (%), količino laktoze (kg) ter vsebnostjo laktoze (%)	26
Preglednica 11: Vpliv zaporedne laktacije na povprečno mlečnost v laktaciji v kg, maščobo v mleku v %, količino maščobe v kg, beljakovine v mleku v %, količino beljakovin v kg, laktozo v mleku v % in laktozo v mleku v kg (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	27

Preglednica 12: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2001 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	29
Preglednica 13: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2002 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	29
Preglednica 14: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2003 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	30
Preglednica 15: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2004 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	30
Preglednica 16: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2005 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	31
Preglednica 17: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2006 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	31
Preglednica 18: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2007 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	32
Preglednica 19: Mlečnost ter sestava mleka med leti 2001 in 2007 v prvi laktaciji (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	32
Preglednica 20: Mlečnost in vsebnost beljakovin po zaporednih laktacijah med leti 2001 in 2007 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	33
Preglednica 21: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2001 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	34
Preglednica 22: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2002 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	35
Preglednica 23: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2003 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	35
Preglednica 24: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2004 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	36



Preglednica 25: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2005 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	36
Preglednica 26: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2006 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	36
Preglednica 27: Mlečnost potomk določenega kozla med leti 2001 in 2007 (prikazane so povprečne vrednosti $\pm$ SD)	38
Preglednica 28: Rezultati analize modelov	40
Preglednica 29: Analiza variance za lastnosti mlečnosti koz v laktaciji	41
Preglednica 30:ocene razlik lastnosti mlečnosti med zaporednimi laktacijami	42

## KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Laktacijska krivulja koz križank za 1., 2., 3. in 4. zaporedno laktacijo (Mellado in sod., 1991)	13
Slika 2: Krivulja mlečnosti za srnasto pasmo za 1., 2., 3., 4. in 5. laktacijo (Majid in sod., 1994)	15
Slika 3: Krivulja deleža maščobe v mleku tekom laktacije za srnasto pasmo za 1., 2., 3., 4. in 5. laktacijo (Majid in sod., 1994)	15
Slika 4: Krivulja deleža beljakovin v mleku tekom laktacije za srnasto pasmo za 1., 2., 3., 4. in 5. laktacijo (Majid in sod., 1994)	16
Slika 5: Potek mlečne krivulje, sposobnost za uživanje suhe snovi krme in gibanje telesne mase koze med laktacijo (Kermauner, 1996b)	17
Slika 6: Mlečnost koz pri različni vsebnosti energije v obroku (Sauvant in sod., 1987, cit po Morand-Fehr in Sauvant, 1991)	17
Slika 7: Povprečna mlečnost koz v odvisnosti od zaporedne laktacije	27
Slika 8: Vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze v kozjem mleku v odvisnosti od zaporedne laktacije	28
Slika 9: Primerjava povprečne mlečnosti po zaporednih laktacijah med potomkami kozla številka 802 in kozla številka 750 s povprečno mlečnostjo celotnega tropa	39
Slika 10: Primerjava povprečne mlečnosti po letih med potomkami kozla številka 802, kozla številka 750 in povprečno mlečnostjo celotnega tropa	39
Slika 11: Potek regresijske funkcije za mlečnost v odvisnosti od dolžine laktacije	41

## 1 UVOD

Kozjereja je bila ne dolgo nazaj odrinjena na rob, saj so koze veljale za »krave« revežev. Danes kozjereja postaja vse pomembnejša živinorejska panoga in vse več rejcev se ukvarja prav z rejo koz. Največ koz (nad 80 % svetovnega staleža) še vedno redijo v manj razvitem delu sveta, v Aziji in Afriki. Vendar se število koz iz leta v leto povečuje tudi v Evropi. Tako je bilo v Sloveniji v letu 2007 v kontrolo porekla in proizvodnje vključenih 4598 koz. Najbolj zastopana je bila tujerodna burska pasma koz (49 %), sledijo ji slovenska srnasta (30 %), slovenska sanska (10 %) in drežniška pasma (4 %) (Zajc in Kompan, 2008).

V Slovenji sta najbolj pomembni dve mlečni pasmi koz, in sicer slovenska srnasta in slovenska sanska pasma. Večina rejcev raje redi srnasto kot sansko pasmo. V Sloveniji je bila v letu 2007 povprečna mlečnost koz 472 kg mleka v laktaciji. Mleko je v povprečju vsebovalo 3,1 % maščobe, 3,1 % beljakovin in 4,4 % laktoze (Zajc in Kompan, 2008). Iz objavljenih podatkov o doseženi mlečnosti in sestavi mleka koz lahko ugotovimo, da so med rejami velike razlike, tako v mlečnosti kot v kakovosti mleka. Prav tako je tudi mlečnost koz v Sloveniji manjša v primerjavi s kozami v živinorejsko razvitih deželah. Tudi vsebnost beljakovin in maščobe v mleku sta manjši. Na podlagi teh podatkov lahko rečemo, da imajo rejci koz v Sloveniji še veliko možnosti za izboljšavo mlečnosti ter kakovosti mleka.

Mlečnost je fenotipska vrednost, kar pomeni da je ugotovljena vrednost skupen rezultat delovanja tako genotipa kot okolja (Kompan, 1996c). Na mlečnost vpliva cela vrsta genetskih (vrsta, pasma, razlike znotraj pasme) in okoliških (stadij laktacije, zaporedna laktacija, letni čas, prehrana, zdravstveno stanje, način reje) dejavnikov. Če želimo v tropu izboljšati genetske lastnosti moramo biti uspešni pri selekciji. Tako se v Slovenijo vse pogosteje uvaža plemenske kozle in seme dobrih plemenjakov. Če pa želimo preučevati značilne vplive na mlečnost in sestavo mleka moramo v prvi vrsti zagotoviti pravilno prehrano koz v tropu. S povečano mlečnostjo se potrebe živali po krmi in krmi ustrezne kakovosti močno povečajo (Kermauner, 1996a). Ravno zaradi napak v prehrani prihaja med različnimi rejci do velikih razlik v mlečnosti in sestavi mleka. Najboljši rejci lahko dosegajo v povprečju tudi do 800 kg mleka na kozo v laktaciji, najslabši le okoli 300 kg.

Eden od pomembnih okoliških dejavnikov, ki vpliva na mlečnost pri kozah je tudi zaporedna laktacija. Večina avtorjev navaja, da se mlečnost nekje do tretje oziroma četrte laktacije povečuje, nato začne postopoma padati. Vendar ta zakonitost ne velja vedno. V nekaterih primerih so koze dosegle vrh že v drugi zaporedni laktaciji ali pa šele v peti. Malo manj raziskav je narejenih na temo kako se z zaporedno laktacijo spreminja sestava mleka. Večina avtorjev navaja samo, da se sestava mleka spreminja po zaporednih laktacijah.

Namen diplomske naloge je bil obdelati podatke o mlečnosti in sestavi mleka med leti 2001 in 2007 na izbrani kmetiji pri srnasti pasmi koz. Zanimalo nas je kako se mlečnost in sestava mleka spreminjata po zaporednih laktacijah ter med obravnavanimi leti. Primerjali smo mlečnost posameznih zaporednih laktacij v odvisnosti od leta ter v odvisnosti od leta prve jaritve koz. Ker se je trop koz iz leta v leto povečeval, je rejec vsako leto vanj vključil

za razplod kakšnega novega kozla in tako preprečil parjenje v sorodstvu. Zato nas je zanimalo še, ali ima na mlečnost in sestavo mleka kakšen vpliv tudi kozel.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 STALEŽ KOZ V SVETU IN SLOVENIJI

Ljudje redijo ovce in koze po celem svetu, ne glede na različne podnebne, gospodarske in druge razmere. Reja drobnice ima prednost pred rejo drugih domačih živali, saj so koze in ovce sposobne učinkovito izkoriščati pašo za prirajo mleka, mesa in volne. V nižinah drobnica popase površine, ki niso preorane. V hribovitem, gorskem in kraškem svetu pa s to živino izkoriščajo zemljo, ki je manj vredna za kmetijstvo. Reja koz je primerna tudi za preprečevanje zaraščanja zemljišč, saj je koza učinkovita negovalka prostora in pomaga ohranjati kulturno krajino (Kompan in Erjavec, 1996).

Po podatkih FAO (2008) je bilo leta 2000 na svetu 1.783.297.000 glav drobnice, od tega je bilo 725.470.000 koz, kar predstavlja 40,7 % (Preglednica 1). Največ koz so redili v Aziji, kar 62,4 % svetovnega staleža. V Evropi je bil ta delež le 2,5 %. V letu 2007 se je stalež drobnice povečal. Povečal se je tudi odstotek koz, in sicer za 3,3 %. V Evropi se je število drobnice zmanjšalo, vendar se je delež koz povečal iz 10,6 % v letu 2000 na 11,8 % v letu 2007. Tudi v letu 2007 so v Aziji redili največ koz, in sicer 52,2 % svetovnega staleža. Prav tako je Azija kontinent, kjer je delež koz v staležu drobnice največji (nad 50 %), sledi ji Afrika. Iz preglednice 1 je razvidno, da je kozjereja razširjena predvsem v manj razvitih predelih sveta.

Preglednica 1: Število drobnice v nekaterih državah in v svetu v letih 2000 in 2007 (FAO, 2008)

Država	Leto 2000			Leto 2007		
	Število Koz (v tisoč)	Delež koz (%)	Drobnica Skupaj (v tisoč)	Število Koz (v tisoč)	Delež koz (%)	Drobnica Skupaj (v tisoč)
Amerika	2.300	24,6	9.332	2.934	32,2	9.099
Afrika	218.077	46,7	467.025	245.064	48,0	511.082
Azija	452.966	52,9	856.899	544.955	53,2	1.024.962
Avstralija	200	0,2	118.752.	452	0,4	100.452
Evropa	17.864	10,6	168.504	18.1485	11,8	153.791
Francija	1.191	10,6	11.195	1.254	12,9	9.753
Grčija	5.293	36,9	14.334	5.571	38,8	14.374
Italija	1.397	11,3	12.414	955	10,4	9.182
Španija	2.627	9,9	26.592.	2.847	11,5	24.694
Svet	725.470	40,7	1.783.298	850.220	43,3	1.962.740

Nekoč je bilo na ozemlju Slovenije veliko več koz in ovc kot jih redimo danes. Nato je prišlo obdobje, ko se je število drobnice močno zmanjšalo, saj sta napredek in razvoj kmetijstva dajala prednost drugim kmetijskim panogam. Najbolj drastično zmanjšanje je bilo leta 1970, saj so koze praktično izginile s kmečkih dvorišč. Reja drobnice se je umaknila govedu, saj je veljala za simbol revščine. Po tem letu se je število drobnice začelo zopet povečevati (Kompan in Erjavec, 1996).

V letu 2006 je bilo na območju Slovenije 27.798 koz (SURS, 2008), od tega je bilo 3.222 koz namenjenih za prirejo mleka (Preglednica 2). Število mlečnih koz se v Sloveniji iz leta v leto postopno zmanjšuje, saj se je število iz leta 2000, ko je bilo 5.390 koz mlečnih pasem zmanjšalo na 3.222 v letu 2006 (Volk in sod., 2007). Število vseh koz se iz leta v leto povečuje.

Preglednica 2: Število vseh koz in koz mlečnih pasem v Sloveniji med leti 2000 in 2006 (SURS, 2008; Volk in sod., 2007)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Število vseh koz	22.041	19.900	21.977	23.291	23.031	25.480	27.798
Število koz mlečnih pasem	5.390	4.542	4.287	4.069	3.742	3.407	3.222

## 2.2 PRIREJA KOZJEGA MLEKA

Čeprav je najpomembnejše in količinsko najbolj razširjena prireja kravjega mleka (Rogelj, 1996b), je raziskava Svetovne Zdravstvene Organizacije (WHO) pokazala, da največ ljudi na svetu pije prav kozje mleko (Rogelj, 1996c). Razlogov za to je več. Ljudje ga pijejo tudi zaradi zdravstvenih razlogov. Veliko ljudi, ki je alergičnih na kravje mleko, lahko zauživa kozje (Bajt in Golc-Teger, 2002). Prav tako vedno več ljudi daje prednost naravno pridelani hrani in številni rejci koz se ukvarjajo s takšnim načinom kmetovanja (Rogelj, 1996b). Ne smemo zanemariti tudi dejstva, da je v nerazvitih državah, ki predstavljajo več kot dve tretjini svetovnega prebivalstva, stalež koz veliko večji v primerjavi s staležem koz v razvitem svetu (FAO, 2001, cit. po Kompan in sod., 2001).

Po podatkih Svetovne organizacije za prehrano in kmetijstvo je znašala prireja mleka v letu 2004 622.293.554 ton, od tega je bilo 12.486.619 ton kozjega mleka, kar znaša 2 % (FAO, 2008). V razvitih državah se količina kravjega mleka v zadnjih 20-ih letih ni bistveno spreminjala, medtem ko v prireji kozjega in ovčjega mleka ugotavljamo povečanje. Prireja kozjega in ovčjega mleka se je v razvijajočih se državah povečala in napredek znaša zavidljivih 70,7 % pri kozah in 21,4 % pri ovcah (Gorjanc in Kancler, 2007).

V Sloveniji priredimo na leto 629.736 ton mleka (FAO, 2008), od tega 1.308.000 kg kozjega (Volk in sod., 2007). V Sloveniji je poraba kozjega mleka še vedno daleč za porabo kravjega, vendar pa postajajo kozje mleko in mlečni proizvodi iz kozjega mleka med uporabniki vedno bolj cenjeni (Cvirn, 2003).

## 2.3 MLEČNOST KOZ V KONTROLIRANIH TROPIH

V letu 2007 je bilo v kontrolo porekla in proizvodnje vključenih 2023 koz slovenske srnaste, slovenske sanske in drežniške mlečne pasme. Izračunanih je bilo 973 laktacijskih zaključkov koz, ki so dale na leto v povprečju 472 kg mleka, od tega je bilo 370 kg namolzenega in 102 kg posesanega. Mleko je vsebovalo v povprečju 3,1 % beljakovin, 3,1 % maščobe in 4,4 % laktoze v povprečno 227 dni dolgi laktaciji (Preglednica 4).

Največ laktacijskih zaključkov so izračunali za slovensko srnasto pasmo (649), sledi ji slovenska sanska pasma (227) in drežniška pasma (97) (Zajc in Kompan, 2008).

V letu 2007 se je povprečna mlečnost v primerjavi z letom 2006 rahlo zmanjšala, in sicer za 64 kg. Prav tako se je v primerjavi z letom 2006 v letu 2007 zmanjšala tudi vsebnost maščobe in laktoze v mleku. Vsebnost beljakovin v mleku se je v primerjavi z letom 2006 (Preglednica 3) v letu 2007 rahlo povečala (Preglednica 4).

Preglednica 3: Število mlečnih koz v kontroli porekla in proizvodnje, število izračunanih laktacijskih zaključkov, povprečna mlečnost, vsebnost beljakovin in maščobe v mleku pri kozah v Sloveniji med leti 2003 in 2006 (Mlečnost v kontroliranih tropih, 2007)

Leto	Število mlečnih koz*	Laktacijski zaključki**	Mlečnost (kg)	Beljakovine (%)	Maščoba (%)
2006	2098	928	536	3,0	3,3
2005	2076	922	523	3,0	3,4
2004	1686	820	487	3,0	3,4
2003	2602	786	524	3,0	3,3

\*število mlečnih koz v kontroli porekla in proizvodnje; \*\*število izračunanih laktacijskih zaključkov

Od leta 2003 do leta 2006 je število koz v kontroli porekla in proizvodnje nihalo. Največ koz je bilo v kontrolo porekla in proizvodnje vključenih v letu 2003. Povprečna mlečnost koz se je iz leta v leto malo spreminjala, odstotek maščobe ter beljakovin v mleku pa je ostajal praktično nespremenjen (Preglednica 3).

Preglednica 4: Rezultati mlečne kontrole pri kozah v obdobju 2007 (Zajc in sod., 2006)

Pasma	Št. koz	Mlečnost (kg)			Mašč. %	Belj. %	Lakt. %	Laktacija Dni
		Skup.	Pos.	Namol.				
SA	227	500	98	402	3,1	3,0	4,4	243
SR	649	488	100	387	3,0	3,0	4,4	226
DR	97	306	117	190	4,6	3,7	4,4	196
Skupaj	973	472	102	370	3,1	3,1	4,4	227

SA – slovenska sanska pasma; SR – slovenska srnasta pasma; DR – drežniška pasma; Skup. – skupna količina mleka; Pos. – posesano mleko; Namol. – namoljeno mleko; Mašč. – vsebnost maščobe; Belj. – vsebnost beljakovin; Lakt. – vsebnost laktoze

Število koz srnaste pasme je od leta 2002 do leta 2004 nekoliko padlo, nato se je začelo zopet povečevati. Največ koz srnaste pasme smo v Sloveniji redili leta 2006. Med leti 2002 in 2007 je mlečnost pri srnasti pasmi koz nihala. Največjo mlečnost so koze dosegle leta 2003, s 535 kg mleka v laktaciji, najmanjšo pa leta 2007, s samo 488 kg mleka v laktaciji. V letu 2007 so imele koze tudi najmanjšo vsebnost maščobe v mleku. Pod 500 kg mleka v laktaciji so imele koze še v letu 2004. Vsebnost beljakovin v mleku je nihala od 2,9 % v letu 2002 do 3,1 % v letu 2006 (Preglednica 5).

Preglednica 5: Mlečnost in sestava mleka srnaste pasme koz v kontroliranih tropih v obdobju od 2002 do 2006 (Mlečnost v kontroliranih tropih, 2007)

Leto	Število koz	Laktacija (dni)	Mlečnost (kg)	Maščoba (%)	Beljakovine (%)
2007	649	226	488	3,0	3,0
2006	650	243	531	3,2	3,1
2005	608	239	533	3,3	3,0
2004	534	248	494	3,3	3,0
2003	564	244	535	3,2	3,0
2002	590	248	533	3,3	2,9

### 2.3.1 Zbiranje podatkov

Pri mlečni usmeritvi je mlečnost pomembna lastnost, ki jo merimo s količino in kakovostjo mleka, ki ga dajejo živali. Mlečnost merijo v različnih državah in združenjih na različne načine (Kompan, 1996b).

Na podlagi zbranih podatkov o prireji mleka pri rejcih, ki so vključeni v kontrolo porekla in proizvodnje, se izračuna mlečnost koz v Sloveniji (Kompan in sod., 2007). Od leta 2003 opravljajo mlečno kontrolo po ICAR-jevi standardni referenčni metodi AT4, pred tem letom pa so jo opravljali po standardni referenčni metodi A4 (ICAR, 2007). Pri A4 metodi opravljajo kontrolo enkrat mesečno pri jutranji in večerni molži. Po metodi AT4 pa kontrolor živali kontrolira izmenično, enkrat pri jutranji in drugič pri večerni molži. Glavni razlog za uvedbo AT4 metode so predvsem manjši stroški.

Metoda AT4 določa, da je potrebno mlečno kontrolo izvajati pri vseh živalih, ki so v tropu. Prvo mlečno kontrolo opravi kontrolor čim prej, najkasneje 52. dan po odstavitvi mladičev. Če mladič sesa, se kontrola mlečnosti ne opravlja (Zajc in sod., 2006).

Kontrolo mlečnosti opravlja kontrolor enkrat mesečno, naslednje kontrole pa mora opraviti v intervalu 28 do 34 dni. Živali pomolzejo in kontrolirajo enkrat na dan. En mesec pri jutranji in naslednji mesec pri večerni molži. Kontrolor vso namolzeno količino mleka stehta ali izmeri (na 20 g oz. ml natančno) in od vsake živali posebej odvzame vzorce mleka (Kompan in sod., 2008).

Izpusti se lahko kontrola za cel trop, vendar samo v primeru dopustov in bolezni. V primeru izpusta kontrole, interval dveh zaporednih kontrol ne sme presegati 70 dni. Eno kontrolo lahko izpustijo tudi za posamezno žival, vendar se mora navesti vzrok (bolezen, poškodba ali nesreča). Dovoljeno je, da enkrat manjkajo rezultati analiz vzorcev mleka. Vsaka žival mora imeti v eni laktaciji vsaj tri kontrole, da se lahko izračuna količina namolzenega mleka v laktaciji (Zajc in sod., 2006).

Kontrolor pri vsaki kontroli napravi zapis o mlečni kontroli. Na obrazec Zapisnik o odvzemu in analizah mleka mora zapisati (Kompan in sod., 2008):

- podatke o rejcu,
- datum in uro kontrole,



- vrsto živali,
- rodovniško številko živali in ime živali,
- količino namolzenega mleka zjutraj oz. zvečer (ml),
- pogostost molže na dan.

Na obrazec Zapisnik o odvzemu in analizah mleka v kemijskem laboratoriju mora zapisati (Kompan in sod., 2008):

- vsebnost mlečne maščobe, beljakovin in laktoze (%),
- število somatskih celic, če so bile v vzorcu določene.

### 2.3.2 Izračun laktacije

Podatke o mlečnosti koz zbira Center za strokovno delo na Biotehniški fakulteti, Oddelek za zootehniko. V analizo se vključi živali, ki so v določenem obdobju jarile. Pri letni analizi je to obdobje navedeno od 1. novembra predhodnega leta do 31. oktobra tekočega leta (Kompan in sod., 2008).

Dolžina laktacije je število dni med datumom jaritve in datumom konca molže (presušitve), torej je sestavljena iz obdobja sesanja in molže (Zajc in sod., 2006).

Mlečnost v laktaciji izračunajo iz količine posesanega mleka in količine namolzenega mleka (Kompan, 1996b). Posesano mleko izračunajo iz prirastov mladičev do odstavitve, tako, da mladiča stehtajo ob rojstvu in nato še ob odstavitvi (Zajc in sod., 2006).

$$\text{Količina posesanega mleka} = (\text{odstavitvena masa} - \text{rojstna masa}) * 10 \quad (1)$$

V primeru, da rojstna masa mladičev ni znana, jo ocenimo. Ocenjena rojstna masa je odvisna od števila rojenih mladičev v gnezdu, in sicer je 1 mladič težak 4 kg, 2 mladiča sta težka vsak po 3,5 kg, 3 mladiči so težki vsak po 2,5 kg, pri štirih in petih mladičih pa tehta vsak po 2 kg (Zajc in sod., 2006). V primeru, da ni znana odstavitvena masa mladičev, se za količino posesanega mleka predpostavi kar 100 kg mleka na gnezdo (Kompan in sod., 2008).

Namolzeno količino mleka izračunamo na podlagi podatkov iz mlečnih kontrol in številom dni med posameznimi obdobji, in sicer po enačbi 2 (Kompan, 1996b; Zajc in sod., 2006).

$$\text{Mleko} = I_0 * M_1 + I_1 * (M_1 + M_2) / 2 + \dots + I_n * M_n / 1000 \quad (2)$$

$I_0$  = interval od začetka molže do 1. kontrole

$M_1, M_2, \dots, M_n$  = količina mleka ob n.-ti zaporedni kontroli

$I_1, I_2, \dots$  = interval med dvema zaporednima kontrolama

$I_n$  = interval med zadnjo kontrolo in koncem molže

Odstotek maščobe v mleku je določen na osnovi rezultatov analize vzorca mleka. Kilogrami maščobe prirejeni v laktaciji so ocenjeni na osnovi odstotka maščobe v mleku

ter celotne količine mleka v laktaciji. Podobno velja tudi za beljakovine in laktozo (Zajc in sod., 2006).

Odstotek suhe snovi pri laktacijskem zaključku je seštevek odstotkov maščobe, beljakovin in laktoze v mleku. Če ena od teh vrednosti manjka, odstotka suhe snovi v mleku ne moremo izračunati (Kompan in sod., 2008).

## 2.4 MLEČNE PASME KOZ V SLOVENIJI

Pasme koz delimo po območjih od koder izvirajo (evropske, azijske in afriške pasme) ter po vrsti prireje (mlečne, mesne pasme in pasme za pridobivanje volne). V Sloveniji sta najbolj pomembni dve mlečni pasmi koz, in sicer srnasta in sanska pasma (Franič, 1985). Večina rejcev v Sloveniji raje redi srnasto pasmo kot sansko (Šalehar in sod., 2003).

### 2.4.1 Slovenska srnasta pasma

Srnasta koza spada med evropske alpske pasme koz in je mlečna pasma. Živali so odporne, dobrega zdravja in kar je najpomembnejše, tudi v slabših pogojih reje ohranjajo dobro prirejo. V literaturi zasledimo opis francoske srnaste pasme, švicarske in nemške srnaste pasme. Med seboj se razlikujejo predvsem v obarvanosti in nekoliko v velikosti okvirja, sicer pa velja, da srnasta koza izvira iz Alp (Šalehar in sod., 2003).

Slovenska srnasta pasma je nastala z oplemenjevanjem vseh obarvanih koz s kozli ali semenom srnaste pasme iz Nemčije ali Francije. Zaradi avtohtone genetske osnove in tradicije reje v Sloveniji spada ta pasma v skupino tradicionalnih pasem. Pasma je namenjena za prirejo mleka in je primerna tako za pašno rejo tudi na strmih površinah kot tudi za hlevsko rejo (Gorjanc, 2007).

Koze slovenske srnaste pasme so sivo-rjave do rjavo-rdeče, včasih tudi temno rjave barve, s črno proggo po hrbtu, črnimi ušesi ter črnim vrhom repa. Imajo kratko in gladko dlako, ki je pri samcih lahko daljša na vratu in po hrbtu. Glava je značilna, plemenita mlečna, kozli pa imajo značilno samčevo glavo. Samice tehtajo od 50 do 60 kg, samci pa nekoliko več, in sicer 80 kg in več. Živali so lahko rogate ali pa brezrožne, vendar samcev brez rogov ni priporočljivo odbirati zaradi pogostega pojava dvospolnikov pri potomstvu. Omišičenost je dobra, kar je pomembno pri pitanju kozličev. Vime je polkroglo, dobro pripeto, seski so enakomerno debeli, primerni za sesanje in ročno ter strojno molžo (Gorjanc, 2007).

Koze slovenske srnaste pasme so dale v letu 2006 v povprečju 531 kg mleka s 3,2 % maščobe, 3,1% beljakovin in 4,5 % laktoze (Zajc in Kompan, 2007). Kot navaja Kompan (2002), imajo slovenske srnaste koze v povprečju manj mleka kot srnaste koze v ZDA, Južni Ameriki in Franciji, vendar pa je potrebno upoštevati, da se metode kontrole med državami razlikujejo.

Slovenska srnasta pasma je najštevilčnejša pasma koz v Sloveniji. V kontroli porekla in proizvodnje je v letu 2006 jarilo 964 koz. Pasma je sezonsko plodna. Prsk se začne pozno poleti in traja do januarja. Spolno zrelost dosežejo koze pri 6 do 9 mesecih starosti. Koze dajo po gnezdu v povprečju 1,6 rojenih kozličev (Gorjanc, 2007).

## 2.4.2 Slovenska sanska pasma

Tudi sanska pasma spada med evropske, alpske pasme koz. Ime je dobila po reki in dolini Saanen v Švici, od koder tudi izvira (Šalehar in sod., 2003). Je najbolj znana in najbolj mlečna pasma, ki jo redijo v mnogih državah po svetu. Tako je ta pasma sodelovala pri oplemenjevanju domačih (predvsem belih) pasem koz povsod po Evropi (Kompan, 1996a). Zato poznamo več pasem, ki so podobne sanski pasmi iz Švice, kot je na primer francoska sanska, bela nemška oplemenjena sanska pasma ter tudi slovenska sanska pasma (Gorjanc, 2007a).

Slovenska sanska pasma je nastala z oplemenjevanjem domačih koz s sansko pasmo, in sicer z uvozom nemških in francoskih plemenskih kozlov oz. semen. V Sloveniji spada ta pasma v skupino tradicionalnih pasem. Koze slovenske sanske pasme so bele barve in imajo kratko ter fino dlako, so koščene, z globokim in širokim prsnim delom. So velikega okvirja in dolgega trupa. Samice so težke najmanj 50 kg in v višru visoke do 85 cm. Kozli so v povprečju težji od koz za približno 20 kg in višji za 20 cm. Imajo elegantno in trikotno glavo s kratkimi in štrlečimi ušesi. Vrat je dolg in tanek, pri kozlih je včasih poraščen z grivo. Pogosto se na vratu pojavijo zvončki. Prav tako kot pri srnasti pasmi se pojavijo rogate in brezrožne živali, vendar pa samcev brez rogov ni priporočljivo odbirati za plemo zaradi pogostega pojava dvospolnikov pri potomstvu (Gorjanc, 2007a; Kompan, 1996a).

Koze slovenske sanske pasme so dale v letu 2006 v povprečju 657 kg mleka s 3,3 % maščobe in 2,9 % beljakovin (Zajc in Kompan, 2007).

Število koz slovenske sanske pasme je majhno, saj je v letu 2006 v okviru kontrole porekla in proizvodnje jarilo 280 koz, z 1,7 v povprečju rojenih kozličev na gnezdo (Gorjanc, 2007a).

## 2.5 SESTAVA KOZJEGA MLEKA

Mleko je prva hrana novorojenega sesalca in pogosto v določenem obdobju ostaja tudi edina hrana (Rogelj, 1996c). Sestava mleka različnih sesalcev se močno razlikuje po količini posameznih sestavin, po njihovih lastnostih in porazdelitvi ter je povezana s potrebami, ki jih imajo mladiči glede na hitrost rasti, energijske potrebe in podnebne razmere (Rogelj, 1996b).

Glavna sestavina mleka je voda, odvisno od vrste sesalca pa vsebuje še različne količine osnovnih sestavin (maščobe, beljakovin in ogljikovih hidratov), ki se sintetizirajo v mlečni žlezi, pa tudi mineralov, encimov in ostalih v maščobi ali vodi topnih snovi, ki prihajajo neposredno iz krvne plazme (Rogelj, 1996c).

Na sestavo mleka vplivajo različni dejavniki (genetski, fiziološki in okoliški), zato je opisana velika variabilnost sestave mleka tudi znotraj vrste, kar še posebno velja za kozje in ovčje mleko. Prireja tega mleka je ponavadi izrazito sezonska, fiziološki in okoliški dejavniki prireje so bolj raznoliki kot pri kravjem mleku (Rogelj, 1996a).

Preglednica 6: Sestava kravjega, kozjega in ovčjega mleka (Souci in sod., 1994)

Sestavine (g/100g)	Kravje mleko		Kozje mleko		Ovčje mleko	
	povp.	meje	povp.	meje	povp.	meje
Voda	87,50	68,8-88,3	86,60	85,8-87,4	82,70	81,5-84,1
Maščoba	3,78	3,60-3,88	3,92	3,40-5,10	6,26	2,50-13,00
Beljakovine	3,33	3,08-3,70	3,69	2,90-4,70	5,27	4,95-11,60
Laktoza	4,54	4,35-4,80	4,20	4,00-4,90	4,55	4,25-5,20
Minerali	0,74	0,67-0,81	0,79	0,70-0,85	0,68	0,80-0,90

povp. – povprečje

Za kozje mleko velja, da je drugačne kakovosti kot kravje in je zato tudi dražje (za 20 – 30 %). Če koze negujemo in pravilno krmimo, je mleko brez vonja (Franič, 1985).

## 2.6 VPLIVI NA MLEČNOST IN SESTAVO MLEKA

Na mlečnost in sestavo kozjega mleka vpliva vrsta dejavnikov, ki jih delimo na genetske (pasma, čreda, posamezna žival), fiziološke (obdobje laktacije, starost, brejost, velikost gnezda, zdravstveno stanje, zaporedna laktacija) in okoliške (prehrana, klimatske razmere, letni čas, način molže, način reje) (Zajc in Kompan, 2008).

### 2.6.1 Genetski vplivi

Z rejskimi cilji je določeno katere lastnosti spremljamo in v katero smer usmerjamo selekcijske potrebe. Lastnosti spremljamo s tako imenovano kontrolo proizvodnih lastnosti, ki se pri mlečni usmeritvi imenuje kontrola mlečnosti. Zbiranje informacij o lastnostih določa selekcijski program, ki prek vrednotenja podatkov o živalih napoveduje njihovo plemensko vrednost za posamezno lastnost. Glede na to, kakšne cilje si rejci določene pasme postavijo z rejskim programom, obstajajo znotraj posameznih pasem različne linije, ki imajo drugačne poudarke, kar se kaže v različnih proizvodnih lastnostih pri isti pasmi (Kompan, 1996b).

Količina mleka je fenotipska vrednost, kar pomeni da je ugotovljena vrednost skupen rezultat delovanja tako genotipa kot okolja (Kompan, 1996c).

Ker nekaterih lastnosti ne moramo meriti na živalih samih, si pomagamo z informacijami, ki jih dobimo preko njihovih sorodnikov. Lastnosti se različno »močno« dedujejo, zato računamo, da bodo meritve pri sorodnikih dale dovolj zanesljive podatke in bomo s tem lahko uspešni pri odbiri živali in selekciji (Kompan, 1996b).

Lastnosti delimo na kvalitativne (obarvanost, rogatost, itn.) in kvantitativne (mlečnost, velikost gnezda, vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze v mleku, itn.). Kvalitativne lastnosti se dedujejo bolj enostavno, saj nanje vpliva majhno število genov ali en sam. Kvantitativne lastnosti se dedujejo bolj kompleksno, saj nanje poleg genov vpliva tudi okolje. Koliko je kakšna lastnost dedna oz. koliko nanjo vpliva okolje, izrazimo s heritabiliteto, ki ima osrednji pomen pri selekciji in odbiri, njena vrednost pa je za vsako lastnost značilna. V odvisnosti od tega, kako »močno« se kakšna lastnost deduje oz. kakšna je heritabiliteta za določeno lastnost, se odloča tudi o načinu, kako bomo na to lastnost

odbirali. Poznavanje heritabilitete nam pomaga pri načrtovanju selekcije. Večja kot je heritabiliteta za neko lastnost, uspešnejši smo lahko pri selekciji (Kompan, 1996c).

Brežnik in sod. (2000) so v raziskavi ocenjevali genetske in okoliške vplive na mlečnost in sestavo mleka pri sanski ter srnasti pasmi koz v Sloveniji. Prišli so do ugotovitve, da se heritabiliteta za dnevno mlečnost giblje med  $h^2 = 0,19$  in  $h^2 = 0,20$ , za vsebnost maščobe med  $h^2 = 0,16$  in  $h^2 = 0,18$ , za vsebnost beljakovin od  $h^2 = 0,21$  do  $h^2 = 0,24$  in za vsebnost laktoze od  $h^2 = 0,21$  do  $h^2 = 0,23$ . Med dnevno mlečnostjo in vsebnostjo maščobe oz. beljakovin v mleku so izračunali negativno genetsko korelacijo ( $r = -0,32$  oz  $r = -0,24$ ), med vsebnostjo laktoze in maščobe pa pozitivno ( $r = +0,27$ ). Visoko genetsko korelacijo so dobili tudi med vsebnostjo maščobe ter beljakovin ( $r = +0,57$ ).

Kompan (1996c) navaja, da je heritabiliteta za mlečnost med  $h^2 = 0,30$  in  $h^2 = 0,40$ . Prav tako je enaka tudi za količino maščobe v kozjem mleku, medtem ko je za količino beljakovin v kozjem mleku malo večja, in sicer med  $h^2 = 0,50$  do  $h^2 = 0,60$ .

Andonov (1994) je za populacijo slovenskih koz prišel do nekoliko manjših vrednosti. Ocenil je, da je heritabiliteta za mlečnost  $h^2 = 0,19$ . Heritabiliteta za delež maščobe v kozjem mleku se giblje med  $h^2 = 0,17$  in  $h^2 = 0,22$ , za delež beljakovin med  $h^2 = 0,00$  in  $h^2 = 0,10$  ter za delež laktoze od  $h^2 = 0,03$  in  $h^2 = 0,10$ .

Bouillon in Ricordeau (1976, cit. po Shelton, 1978) sta v svoji raziskavi preučevala kakšne so vrednosti za srnasto pasmo. Prišla sta do ugotovitev, da znaša heritabiliteta za mlečnost v laktaciji  $h^2 = 0,60$ , za odstotek beljakovin  $h^2 = 0,47$  in za odstotek maščobe  $h^2 = 0,48$ .

Za plemensko rejo ima velik pomen tako izbira koze kot tudi kozla, saj potomci dobijo polovico dednega materiala od vsakega starša (Kompan, 1996c). Vendar pa Franič (1985) poudarja, da bi morali posebno pozornost nameniti prav izbiri kozla. Kozle začnejo rejci uporabljati za pripuščanje, ko so stari približno eno leto in jih izkoriščajo tam nekje do petega leta starosti. Starejši kozli zakote zanesljivejši zarod in bolj zanesljivo prenašajo podedovane lastnosti svojih prednikov na zarod. Kozel je nosilec genov svojih staršev in za pospeševanje ter izboljšanje kozjereje pomeni mnogo več kot koza. Kozel lahko namreč letno zaskoči in oplemeni do sedemdeset koz in te povržejo navadno po dva kozliča. Tako kozel svoje dobre in slabe lastnosti prenese na sto do sto štirideset živali na leto, medtem ko koza prenese svoje lastnosti samo na svoja dva kozliča (Krištof in Koren, 1995).

V različnih virih literature lahko zasledimo, da je eden od pomembnih genetskih dejavnikov, ki vplivajo na količino in sestavo kozjega mleka, tudi pasma.

Koze slovenske srnaste pasme so dale v letu 2006 v povprečju 531 kg mleka (Zajc in Kompan, 2007), medtem ko Kompan (2002) navaja, da so na svetu štiri pasme, ki dajo več kot 1.000 kg mleka v laktaciji. Na prvem mestu je pasma chech iz Litve, ki da kar 1.076 kg mleka na laktacijo, sledi ji angleška srnasta pasma z 1.042 kg mleka in sanska pasma iz južne Afrike, ki da 1.037 kg mleka. Četrto mesto zaseda pasma zonnen iz Litve z 1.020 kg mleka na laktacijo.

V raziskavi, ki so jo opravili Brežnik in sod. (1997), navajajo, da dosega sanska pasma manjšo mlečnost kot srnasta, vendar vsebuje mleko več suhe snovi na račun večje

vsebnosti maščobe in beljakovin. Andonov (1994) je v svoji raziskavi prišel do podobnih rezultatov, medtem ko Alderson in Pollak (1979) navajata, da je sanska pasma dosegla večjo mlečnost kot srnasta pasma. Vsebnost maščobe sta imeli obe pasmi enako, in sicer 3,5 %. Ugotovila sta tudi, da ima v primerjavi s sansko, srnasto, togenburško in pasmo la-mancha, najmanjšo mlečnost nubijska pasma, ki je dosegla 769 kg mleka v laktaciji. Vendar mleko te pasme vsebuje kar 3,8 % maščobe.

Da ima pasma vpliv na količino in sestavo mleka poročajo tudi Zoa-Mboe in sod. (1997), ki so v Belgiji opravili poskus in med seboj primerjali tri različne pasme in križanke. V prvi laktaciji je največjo mlečnost dosegla sanska pasma, v ostalih laktacijah pa je imela največjo mlečnost pasma chamoisee.

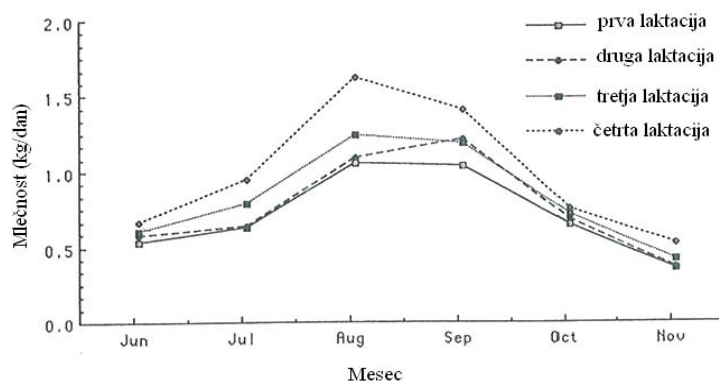
Geerts (1975) navaja pet pasem, ki so pomembne za prirejo mleka. Sanska pasma, togenburška pasma ter srnasta pasma imajo podobno mlečnost ter vsebnost maščobe v mleku. Za nubijsko pasmo in pasmo la-mancha pa je značilna malo manjša mlečnost. Nubijska pasma ima skoraj za 1 % večjo vsebnost maščobe v mleku (4,5 %) od ostalih pasem, ki imajo povprečno 3,5 % maščobe v mleku.

Do podobnih rezultatov so prišli tudi Ali in sod. (1983) v svoji raziskavi. Prav tako so tudi oni med seboj primerjali sansko pasmo, togenburško pasmo, srnasto pasmo, nubijsko pasmo in la-mancho. Nubijska pasma in pasma la-mancha sta imeli manjšo mlečnost od ostalih pasem, je pa zato imela nubijska pasma največjo vsebnost maščobe v mleku.

## **2.6.2 Stadij laktacije in zaporedna laktacija**

Različne raziskave so pokazale, da zaporedna laktacija vpliva na mlečnost in sestavo mleka pri kozah. V prvi laktaciji imajo koze najmanjšo mlečnost, nato postopoma narašča in doseže vrh od tretje do sedme laktacije. Po sedmi laktaciji začne mlečnost zopet padati. Mlečnost se iz prve v drugo laktacijo poveča za približno 15 %, v tretji in četrti laktaciji pa za 20 %. Mlečnost se spreminja tudi v odvisnosti od stadija laktacije. Do drugega meseca se mlečnost povečuje, nato doseže vrh. Potem začne mlečnost postopoma padati in popolnoma upade po pripustu ob presušitvi, v osmem ali devetem mesecu po jaritvi (Franič, 1985).

V Mehiki so Mellado in sod. (1991) preučili vpliv zaporedne laktacije na mlečnost pri kozah križankah. Prišli so do zaključka, da z zaporedno laktacijo mlečnost narašča. Največjo mlečnost so dosegle koze v četrti laktaciji (Slika 1). Ugotovili so, da je laktacijska krivulja pri vseh zaporednih laktacijah, razen v drugi dosegla vrh v tretjem mesecu po jaritvi. Tudi Dickinson in King (1977) poročata, da je bila največja mlečnost dosežena v četrti laktaciji, ne glede na pasmo. Mlečnost med pasmami se je sicer razlikovala, vendar so vse preučevane pasme dosegle največjo mlečnost v četrti zaporedni laktaciji. Do malo drugačnih zaključkov pa sta prišla Alderson in Pollak (1979), in sicer da je tretja zaporedna laktacija tista, pri kateri je mlečnost največja.



Slika 1: Laktacijska krivulja koz križank za 1., 2., 3. in 4. zaporedno laktacijo (Mellado in sod., 1991)

V Ameriki so Browning in sod. (1995) na 220 kozah srnaste pasme raziskali kako leto, zaporedna laktacija ter velikost gnezda vplivajo na mlečnost in sestavo mleka. Prišli so do zaključkov, da zaporedna laktacija vpliva tako na mlečnost, kot na količino maščobe v mleku. Največjo mlečnost so koze dosegle že v drugi zaporedni laktaciji, potem se je mlečnost postopoma zmanjševala in bila najmanjša v sedmi zaporedni laktaciji. Tudi količina maščobe v mleku je bila največja v drugi zaporedni laktaciji, nato se je tako kot mlečnost postopoma zmanjševala.

V Italiji so Crepaldi in sod. (1999) preučevali vpliv zaporedne laktacije pri srnasti pasmi koz. Podobno kot ostali so prišli do zaključka, da se z zaporedno laktacijo mlečnost povečuje. Koze so dale povprečno 567 kg mleka v 231 dni dolgi laktaciji. Vendar so koze največjo mlečnost dosegle dokaj pozno, in sicer v četrti ali peti zaporedni laktaciji. Kot vzrok, da so koze pozno dosegle vrh, navajajo zgodnjo jaritev, ko je telesna masa še majhna.

Na jugu Italije so Carnicella in sod. (2008) preučevali poleg drugih vplivov tudi vpliv zaporedne laktacije na mlečnost in sestavo mleka pri malteških kozah. Koze so največjo mlečnost dosegle v četrti laktaciji (302 kg mleka), prav tako pa je bila ta laktacija tudi najdaljša (257 dni). V primerjavi s prvo laktacijo se je mlečnost v četrti dvignila za 14 %, v primerjavi z drugo pa za 9 %. Vpliv zaporedne laktacije na vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze v mleku je bil majhen, vendar statistično značilen.

Ali in sod. (1983) so v svoji raziskavi med seboj primerjali pet pasem koz, namenjenih za prirejo mleka. Ugotovili so, da se mlečnost z zaporedno laktacijo povečuje. Prišli so do ugotovitve, da je največja razlika v mlečnosti med prvo in drugo laktacijo, medtem ko so razlike med drugo in ostalimi laktacijami manjše. V prvi laktaciji je bila povprečna mlečnost 606 kg, v drugi 802 kg in v tretji 840 kg. Nato je mlečnost nekoliko padla, in sicer na 821 kg. V peti zaporedni laktaciji so koze dale 782 kg mleka. Podobno velja za vsebnost maščobe v mleku.

Prav tako tudi Ženko (2006) navaja, da na mlečnost in sestavo mleka vplivata stadij laktacije in zaporedna laktacija. Prišla je do ugotovitve, da zaporedna laktacija vpliva na

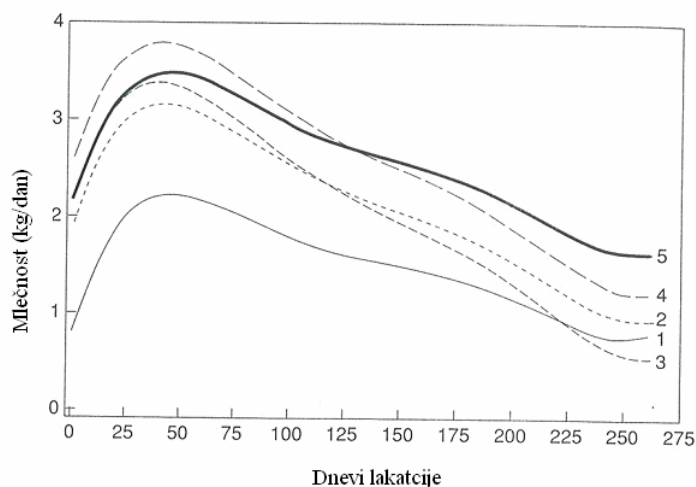
količino namolzenega mleka, vendar pa vpliv ni bil statistično značilen. Kot je bilo pričakovati, je bila količina namolzenega mleka najmanjša pri mladica, v tretji in četrti laktaciji pa je dosegla vrh. Pri sestavi mleka je zaporedna laktacija vplivala na delež maščobe in na delež beljakovin v mleku, ne pa na količino maščobe in beljakovin. Vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze v mleku je bila po pričakovanju v negativni korelaciji z mlečnostjo koz. V raziskavi je prišla tudi do ugotovitve, da so mladičice dale največ mleka kasneje v laktaciji kot starejše koze, vendar pa so imele dobro mlečno vztrajnost.

Ženko (2006) navaja tudi razlike v količini in sestavi mleka glede na stadij laktacije. Mlečnost je naraščala nekje do 50. dne laktacije, ko je dosegla vrh, nato se je začela počasi zmanjševati. Vsebnost maščobe v mleku je bila največja takoj po jaritvi, nato se je začela zmanjševati do 100. dne laktacije. V drugi polovici laktacije se je postopoma povečevala, ravno nasprotno kot količina namolzenega mleka. Podobno kot vsebnost maščobe, se je tekom laktacije spreminjala vsebnost beljakovin. Vsebnost laktoze se je preko laktacije najmanj spreminjala.

Williams (1993) je v svoji raziskavi preučeval angleške bele koze in ugotovil, da so koze dosegle največjo mlečnost med tretjo in peto zaporedno laktacijo. Navaja tudi, da mlečnost doseže vrh med tretjim in petim tednom laktacije, ter da mlečna vztrajnost s starostjo pada. Do enakih zaključkov sta prišla tudi Gipson in Grossman (1990), ki navajata, da imajo koze v prvi laktaciji manjšo mlečnost, vendar vrh traja dlje kot pri starejših kozah. Ugotovila sta, da mlečnost na začetku in ob vrhu laktacije narašča do tretje oz. četrte zaporedne laktacije, nato pa začne padati.

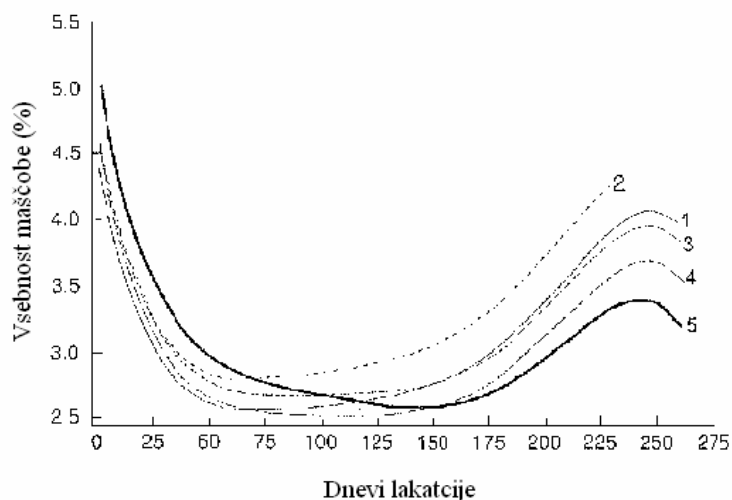
Da na količino mleka izrazito vplivata stadij laktacije in zaporedna laktacija poročajo tudi Majid in sod. (1994), ki so v svojo raziskavo vključili pet mlečnih pasem koz. Mlečnost se je preko laktacije postopoma povečevala in nato dosegla vrh, ki je bil nekje med 30. in 50. dnevom laktacije (Slika 2). Potem se je začela količina namolzenega mleka na dan postopoma zmanjševati. Tudi z zaporedno laktacijo se je mlečnost postopoma povečevala in dosegla vrh v četrti zaporedni laktaciji, s 597,4 kg mleka v 200 dni dolgi laktaciji in 691,1 kg mleka v 260 dni dolgi laktaciji (Slika 2).





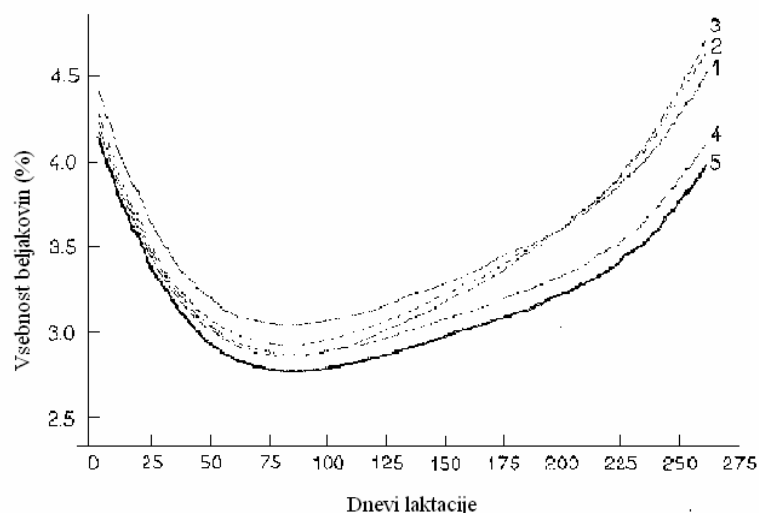
Slika 2: Krivulja mlečnosti za srnasto pasmo za 1., 2., 3., 4. in 5. laktacijo (Majid in sod., 1994)

Tudi vsebnosti maščobe (Slika 3), beljakovin (Slika 4) in laktoze se tekom laktacije spreminjajo. Za večino pasem velja, da vsebnost maščobe iz 4-6 % v prvi tretjini laktacije pade na 2-3 % v drugi tretjini in se nato v zadnji tretjini zopet nekoliko poveča (Slika 3). Odstotek maščobe v mleku se spreminja obratno glede na količino dnevno namolzenega mleka tekom laktacije. Vsebnost maščobe se spreminja tudi z zaporedno laktacijo. V peti zaporedni laktaciji so imele koze v prvi tretjini največjo vsebnost maščobe, v zadnji tretjini pa najmanjšo. Tiste koze, so bile v prvi zaporedni laktaciji, so imele v prvi tretjini najmanjšo vsebnost maščobe v mleku in se jim je zato v zadnji tretjini vsebnost maščobe povečala in bila manjša le od tistih koz, ki so bile v drugi zaporedni laktaciji (Majid in sod., 1994).



Slika 3: Krivulja deleža maščobe v mleku tekom laktacije za srnasto pasmo za 1., 2., 3., 4. in 5. laktacijo (Majid in sod., 1994)

Podobno kot za vsebnost maščobe velja ta zakonitost tudi za vsebnost beljakovin v mleku (Slika 4). Po začetku laktacije vsebnost beljakovin v mleku strmo pade, nato se začne postopno povečevati. Najmanjšo vsebnost beljakovin v mleku so koze dosegle v peti zaporedni laktaciji, največjo pa v prvi (Majid in sod., 1994).



Slika 4: Krivulja deleža beljakovin v mleku tekom laktacije za srnasto pasmo za 1., 2., 3., 4. in 5. laktacijo (Majid in sod., 1994)

### 2.6.3 Prehrana koz

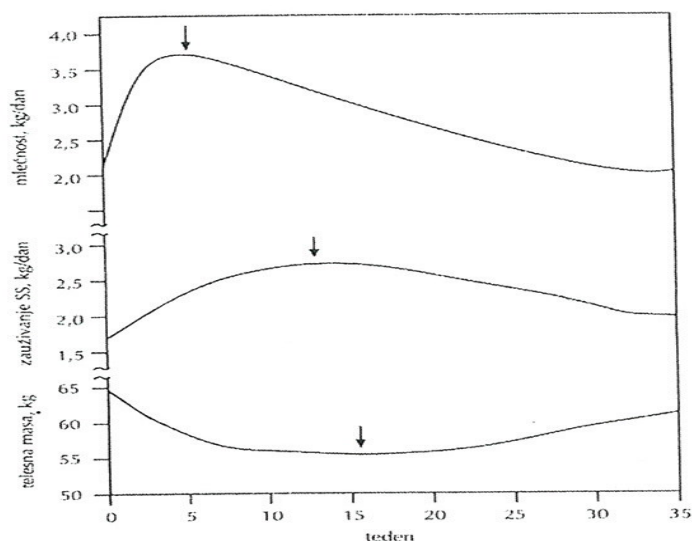
Drobnico lahko redimo v skromnih razmerah, saj potrebuje za preživetje izredno malo. Vzdrževalne potrebe so pri kozah veliko manjše kot pri govedu. Če pa želimo doseči veliko mlečnost, se potrebe živali po energiji in hranljivih snoveh ter po krmi ustrezne kakovosti močno povečajo (Kermauner, 1996a).

Prehrana pri kozah vpliva na različne lastnosti, med njimi tudi na mlečnost in sestavo mleka. Za optimalno prirajo moramo zato poznati prehranske potrebe živali, ki se skozi različna življenjska obdobja spreminjajo. Poznati moramo še hranilno vrednost oziroma sestavo razpoložljive krme in količino krme, ki jo koze pojedjo (Kermauner, 1996a).

Plemenska koza potrebuje vzdrževalno krmo ter dodatno krmo za produkcijo. Vzdrževalna krma služi živali, da lahko vzdržuje lastno življenje. Dnevne potrebe so odvisne od telesne mase koz. Dodatno krmo, ki ji pravimo tudi produkcijska krma, potrebujejo koze za tvorbo mleka. Dnevne potrebe po dodatni krmi so odvisne od količine mleka, ki ga koza daje. V brejosti so potrebe odvisne od števila plodov v maternici (Kermauner, 1996b).

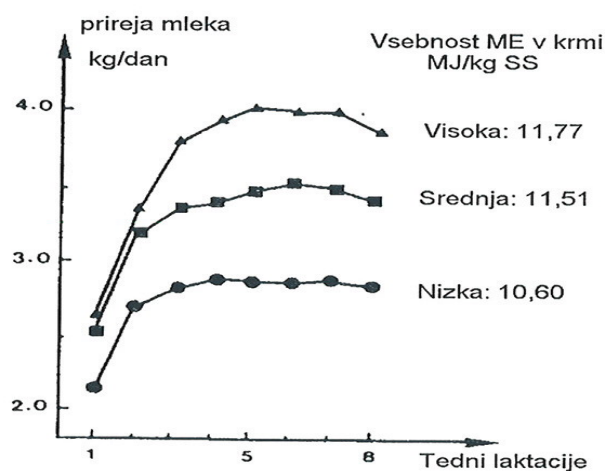
Če želimo doseči veliko mlečnost pri kozah, moramo v času laktacije koze krmiti s kakovostno krmo, saj mlečna krivulja doseže vrh med 6. in 8. tednom po jaritvi, sposobnost za zauživanje krme pa nekje med 10. in 14. tednom (Slika 5). Zato začne po

jaritvi samica črpati svoje telesne rezerve, ki pa jih s pomočjo kakovostne in uravnotežene prehrane nadomesti pozneje v laktaciji (Kermauner, 1996b).



Slika 5: Potek mlečne krivulje, sposobnost za uživanje suhe snovi krme in gibanje telesne mase koz med laktacijo (Kermauner, 1996b)

Sauvant in sod. (1987, cit. po Morand – Fehr in Sauvant, 1991) menijo, da koncentracija energije v obroku vpliva na mlečnost koz. Pri boljši oskrbljenosti z energijo je mlečnost večja (Slika 6).



Slika 6: Mlečnost koz pri različni vsebnosti energije v obroku (Sauvant in sod., 1987, cit po Morand-Fehr in Sauvant, 1991)

#### 2.6.4 Odrasla velikost in telesna masa koz

Ena od značilnosti koz je tudi njihova majhna velikost v primerjavi s kravami. Odrasle koze, ki so namenjene za prirajo mleka, tehtajo od 30 do 80 kg, odvisno od pasme (Gall, 1980). Na splošno velja, da dajo mlečne koze letno 15-20 krat več mleka kot tehtajo same (Franič, 1985).

Koze spolno dozoriijo pri starosti 6 do 8 mesecev, vendar pa spolna zrelost nastopi prej kot so koze plemensko zrele za pripust. Zato je potrebno paziti, da koz ne pripušamo prezgodaj, saj lahko zaostanejo v rasti in nikoli ne zrastejo dovolj velike in tako je tudi priraja mleka manjša. Koze pripušamo pri starosti 6 do 9 mesecev (Kompan, 1996c).

Gall (1980) navaja, da je 20-30 % variabilnosti v mlečnosti odvisne od telesne mase. Na večjo mlečnost pozitivno vplivajo telesna masa, velikost okostja, volumen trebušne votline ter obseg vimena. Velik odstotek maščobe v telesu negativno vpliva na mlečnost pri kozah. Gall (1981) navaja, da je mlečnost v pozitivni korelaciji z velikostjo koze pri sedmih mesecih starosti, ko koze spolno dozoriijo, medtem ko je korelacija med mlečnostjo in odraslo velikostjo nič ali pozitivna.

Tudi Mellado in sod. (1991) navajajo, da ima telesna masa pred jaritvijo pozitiven vpliv na mlečnost. Pri raziskavi, ki so jo opravili v Mehiki na kozah križankah, so prišli do rezultata, da dajo težje živali ob jaritvi več mleka, fenotipska korelacija med lastnostma pa znaša  $r = 0,58$ .

Telesna masa pred in po jaritvi ima značilen vpliv na mlečnost in dolžino laktacije. Vsak kilogram prirasta med brejostjo pomeni 2,4 kg več mleka po odstavitvi in za 0,77 dni daljšo laktacijo. Tudi vsak dodaten kilogram telesne mase, v primerjavi z predhodnim letom pomeni za 2,2 kg več mleka. Vsak kilogram izgube telesne mase med sesanjem pa pomeni 1,05 kg več mleka po odstaviti (Constantinou, 1988).

#### 2.6.5 Velikost gnezda

Hayden in sod. (1979) so v svoji raziskavi preučili vpliv velikosti gnezda na mlečnost pri angleški sanski pasmi. Dokazali so, da imajo matere trojčkov za 47 % večjo mlečnost, matere dvojčkov pa za 27 % večjo mlečnost, kot matere enojčkov. Do tega pride zaradi večje laktogene aktivnosti ter zaradi intenzivnejše stimulacije razvoja vimena pred jaritvijo in dražljajev sesanja po jaritvi pri večjih gnezdih. Do podobnih rezultatov je prišel tudi Zygoiannis (1994), ki pravi, da dajo matere dvojčkov več mleka kot matere, ki imajo samo enega mladiča. Navaja tudi, da ima mleko mater, ki imajo samo enega mladiča, večjo vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze, kot pa mleko mater z dvema mladičema.

#### 2.6.6 Sezona jaritve

Zao-Mboé in sod. (1997) so v Belgiji v svoji raziskavi preučili različne vplive na mlečnost in sestavo mleka. Preučili so tri različne pasme (nubijsko pasmo, chamoisee in sansko pasmo) ter križanke med njimi. Ugotovili so, da mesec jaritve vpliva na mlečnost in sestavo mleka, ne glede na zaporedno laktacijo. Tiste koze, ki so jarile med decembrom in februarjem, so imele večjo mlečnost kot koze, ki so jarile kasneje. Pri kozah v prvi

laktaciji, ki so jarile med januarjem in marcem, je bila vsebnost beljakovin in maščobe v mleku večja, kot pa pri tistih, ki so jarile kasneje.

Tudi Boichard in sod. (1989) poročajo, da ima jaritev v kasnejših mesecih leta negativen vpliv na mlečnost koz in na vsebnost maščobe ter beljakovin v mleku.

Gipson in Grossman (1990) navajata, da je večina koz sezonsko plodnih in jarijo zgodaj spomladi. V raziskavi, ki sta jo opravila, sta poleg drugih vplivov raziskala tudi vpliv sezone jaritve na začetek in vrh laktacijske krivulje ter mlečno vztrajnost. Ugotovila sta, da imajo koze, ki jarijo zgodaj, se pravi od decembra do januarja nižji začetek in vrh laktacije, kot tiste, ki jarijo pozno. Vendar je pri kozah, ki jarijo zgodaj, v pozni laktaciji mlečnost boljša.

Ko so Iloeje in sod. (1980) preučevali vpliv sezone jaritve na mlečnost in sestavo mleka pri petih različnih pasmah koz, so prišli do podobnih rezultatov kot ostali. Ugotovili so, da so dale tiste koze, ki so jarile med januarjem in marcem več mleka kot tiste, ki so jarile med aprilom in julijem. Enako velja tudi za količino maščobe v mleku. Vpliv meseca jaritve na mlečnost pripisujejo sezoni reprodukcije in proizvodnje ter spremembam temperature in vlage v okolju ter kakovosti paše.

### 3 MATERIAL IN METODE

#### 3.1 ZBIRANJE PODATKOV

Podatke iz mlečne kontrole za izdelavo diplomske naloge smo pridobili na Centru za strokovno delo v živinoreji – selekcijske službe za drobnico Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, kjer so bili zbrani podatki o mlečnosti in sestavi mleka za srnasto pasmo koz za obravnavano kmetijo.

Obravnavana kmetija leži na hribovitem območju, na nadmorski višini 430 m v vasi Vodruž (Ravne) in je od najbližjega mesta Šentjur pri Celju oddaljena 9 km. Kmetija je vključena v sonaravno rejo živali in je dobitnica priznanja za dosežene rezultate pri reji plemenske drobnice srnaste pasme koz in splošno urejenost kmetije, ki ga je podelilo Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano RS za leto 2007. Kmetija obsega 22 ha zemlje, od tega je 7 ha obdelovalnih površin in 15 ha gozda. S kozjerejo so se pričeli ukvarjati že leta 1988. Na začetku so mleko oddajali v mlekarno, nato pa so leta 1999 zgradili lastno sirarno in sedaj prirejeno mleko predelajo v sire kar doma in ga nato prodajajo na domu ter po različnih tržnicah.

V letu 2001 so redili 49 koz srnaste pasme, vendar si gospodar želi čredo povečati na približno 100 živali in to mu tudi uspeva, saj je imel v letu 2007 že 71 koz. Ker želijo doma vzrediti za pleme primerne mladice, so leta 2000 iz Nemčije uvozili plemenskega kozla z dobro plemensko vrednostjo za lastnosti mlečnosti. Ker se je čreda iz leta v leto povečevala, so morali vsako leto v trop vključiti kakšnega novega kozla in tako preprečiti parjenje v sorodstvu.

Koze so v hlevu razporejene glede na starost in tudi delno glede na mlečnost. Hlev je prostoren, zračen in dobro osvetljen, kozam pa so uredili tudi izpust. Kozel je od tropa ločen, je v drugem delu hleva. H kozam ga spustijo v mesecu septembru in tam ostane približno en mesec. Tiste koze, ki se v tem času ne obrejijo, pripuščajo tudi kasneje. V primeru, da se koze ne obrejijo tudi kasneje in če so to dobre molznice, jih ne izločijo iz črede, ampak jih molzejo še eno leto. Neuspešnih pripustov je sicer zelo malo. Koze večinoma jarijo konec februarja oz. v marcu. Kozličke od leta 2002 naprej odstavljajo četrti dan po jaritvi. Pred tem so jih odstavljali skupaj, v starosti enega do dveh mesecev.

Koze molzejo v molzišču, ki je zgrajeno v obliki ribje kosti z mlekovodom ter štirimi molznimi enotami in je od hleva fizično ločen prostor. Koze molzejo dvakrat na dan, in sicer približno ob 7. uri zjutraj in ob 19. uri zvečer. Kontrolo mlečnosti od leta 2004 naprej opravljajo po ICAR-jevi standardni referenčni metodi AT4. Od leta 2004 naprej vzorce mleka analizirajo v Mlečnem laboratoriju Kmetijsko gozdarskega zavoda Nova Gorica, saj imajo aparat, ki je umerjen za mleko drobnice. Ob molži dobijo živali sestavljeno krmno mešanico in pšenično krmilno moko ali koruzni šrot. Količina je prilagojena mlečnosti posamezne koze.

Kot voluminozno krmo poleti uporabljajo zeleno krmo, pozimi pa mrvo in travno silažo. Živali preidejo na poletni obrok konec aprila, prehod je postopen in kot pravi gospodar ponavadi poteka brez težav. Poletni obrok krmijo nekje do novembra, nato zopet preidejo

na zimski obrok. Osnovni obrok dopolnjujejo z močnimi krmili ter z mineralno vitaminskim dodatkom.

Koze izločijo iz črede predvsem zaradi zdravstvenih težav, starosti, slabe pripetosti vimena ter slabe mlečnosti, zaradi majhne vsebnosti beljakovin in maščobe v mleku pa zaenkrat še ne. Kot pravi gospodar, imajo v tropu zelo malo zdravstvenih težav, pa še te se nanašajo na posamezno žival.

### 3.2 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

V analizo je bilo vključenih 420 podatkov za mlečnost ter vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze v laktaciji. Zbrane podatke iz mlečne kontrole v obdobju od leta 2001 do leta 2007 smo za statistično obdelavo pripravili z računalniškim programom Excel za Windows. Nato smo podatke obdelali s statističnim paketom SAS (SAS/STAT). Osnovne statistične parametre smo izračunali s pomočjo procedure MEANS. Statistično analizo smo naredili po metodi najmanjših kvadratov s proceduro GLM (General Linear Models). S pomočjo procedure CORR smo izračunali korelacijo med mlečnostjo ter vsebnostjo maščobe, beljakovin in laktoze. Za vpliv zaporedne laktacije nas je zanimalo, kakšne so razlike med posameznimi nivoji. Te smo ocenili s Sheffejevim testom.

Pri obdelavi smo preučevali vpliv zaporedne laktacije, leta, načina kontrole, kozla in dolžino laktacije na mlečnost koz v laktaciji. Povezavo med mlečnostjo koz in dolžino laktacije smo opisali z linearno regresijo. Vpliv leta smo ugnezdili znotraj načina kontrole. Na kmetiji so do leta 2004 opravljali mlečno kontrolo po ICAR-jevi standardni referenčni metodi A4, po tem letu pa po AT4 metodi. Kozle, ki so imeli malo meritev oziroma malo potomk, smo združili v eno skupino.

Za analizo mlečnosti koz smo uporabili model 1.

$$y_{ijklm} = \mu + K_i + L_{ij} + J_k + O_l + b(x_{ijklm} - \bar{x}) + e_{ijklm} \quad (1)$$

kjer pomeni:

$y_{ijklm}$  = opazovana lastnost

$\mu$  = srednja vrednost

$K_i$  = način kontrole (AT, AT4)

$L_{ij}$  = leto (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007)

$J_k$  = zaporedna laktacija (1, 2, 3, 4, 5, 6 in več)

$O_l$  = kozel (1, 502, 551, 750, 802, 30650, 31625, 41830, 41834)

$b$  = regresijski koeficient

$x_{ijklm}$  = dolžina laktacije

$e_{ijklm}$  = ostanek

Mlečnost v laktaciji je sestavljena iz količine posesanega mleka in količine namolzenega mleka. Količina namolzenega mleka se izračuna na podlagi podatkov dobljenih pri posameznih mlečnih kontrolah in številom dni med posameznimi obdobji (enačba 2). Količina posesanega mleka pa se izračuna iz prirastov mladičev do odstavitve. V primeru, da ni znana odstavitvena masa mladičev, se za količino posesanega mleka predpostavi kar 100 kg mleka na gnezdo. Ker odstavitvena masa mladičev ni bila znana, je bilo skoraj pri vseh kozah napisano kar 100 kg posesanega mleka na gnezdo, pa čeprav so na kmetiji v letu 2002 začeli z zgodnjim odstavljanjem kozličev in so v primerjavi z letom 2001, ko so kozliče odstavljali po enem mesecu, posesali manj mleka. Zaradi tega smo se odločili, da bo preučevana lastnost namesto celotne mlečnosti v laktaciji, raje namolzena količina mleka, saj bodo le tako rezultati primerljivi in bolj natančni.

V statistični model za vsebnost beljakovin v mleku smo prav tako vključili vpliv zaporedne laktacije, leta, ki smo ga ugnezdili znotraj načina kontrole, in kozla. Tudi tukaj smo kozle, ki so imeli malo potomk združili v eno skupino. Kot regresijo smo obravnavali dolžino laktacije.

Za statistično obdelavo podatkov za vsebnost beljakovin v mleku smo uporabili model 2.

$$y_{ijklm} = \mu + K_i + L_{ij} + J_k + O_l + b(x_{ijklm} - \bar{x}) + e_{ijklm} \quad (2)$$

kjer pomeni:

$y_{ijklm}$  = opazovana lastnost

$\mu$  = srednja vrednost

$K_i$  = način kontrole (AT, AT4)

$L_{ij}$  = leto (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007)

$J_k$  = zaporedna laktacija (1, 2, 3, 4, 5, 6 in več)

$O_l$  = kozel (1, 502, 551, 750, 802, 30650, 31625, 41830, 41834)

$b$  = regresijski koeficient

$x_{ijklm}$  = dolžina laktacije

$e_{ijklm}$  = ostanek

Vsebnost maščobe in laktoze v mleku nismo statistično obdelali, saj nas je zanimala predvsem vsebnost beljakovin, ki so pomembne pri izdelavi sirov. Za količino in vsebnost maščobe in laktoze v mleku smo izračunali le osnovno statistiko.



#### 4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Na obravnavani kmetiji se je trop koz srnaste pasme iz leta 2001 do leta 2007 povečeval. V letu 2001 je bilo v tropu 49 koz, nato se je do leta 2006 število postopoma povečevalo in v letu 2006 je bilo v tropu že 75 koz. Od leta 2006 do 2007 se je trop nekoliko zmanjšal, in sicer za 4 koze. Iz preglednice 7 je razvidno, kako so na kmetiji povečevali stalež, saj je v tropu v vseh letih največji delež mladic in koz v drugi laktaciji. Iz tropa so izločili veliko starih koz. Leta 2001 je bilo v tropu kar 40,81 % koz, ki so imele pet ali več laktaciji, leta 2002 je bilo v tropu le še 23,87 % takih koz. Delež teh koz je do leta 2007 padel na 19,72 %.

Preglednica 7: Struktura tropa koz glede na zaporedno laktacijo v letih 2001 do 2007

Leto	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	Zap. lakt.	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	Št. Delež (%)	
1	13	26,53	8	17,39	14	26,92	21	32,81	17	25,37	18	24,00	19	26,76
2	8	16,33	12	26,09	9	17,31	13	20,31	19	28,36	16	21,33	13	18,31
3	7	14,29	8	17,39	12	23,08	7	10,94	10	14,93	17	22,67	12	16,90
4	1	2,04	7	15,22	5	9,62	10	15,63	5	7,46	8	10,67	13	18,31
5	4	8,16	0	0,00	4	7,69	4	6,25	9	13,43	4	5,33	5	7,04
6	3	6,12	4	8,70	0	0,00	4	6,25	4	5,97	7	9,33	1	1,41
7	1	2,04	2	4,35	3	5,77	1	1,56	0	0,00	2	2,67	6	8,45
8 in več	12	24,49	5	10,87	5	9,62	4	6,25	3	4,48	3	4,00	2	2,82
Skupaj	49	100,00	46	100,00	52	100,00	64	100,00	67	100,00	75	100,00	71	100,00

V letu 2001 je rejec iz tropa izločil 13 koz, v letu 2002 9 koz, v letu 2003 11 koz, 14 koz je izločil v letu 2004, v letu 2005 9 koz, 16 v letu 2006 in 12 v letu 2007. V letu 2001 je izločil iz tropa 61,40 % koz, ki so bile v osmi in višji laktaciji ter 38,45 % koz, ki so bile v sedmi in nižji laktaciji. V letu 2002 je izločil največ tistih koz, ki so bile v četrti laktaciji, 33,33 %. V letu 2003 pa je rejec presenetljivo izločil kar 72,72 % koz, ki so bile v četrti in nižji laktaciji in tako izločil dokaj mlade koze. V letu 2004 je izločil največ tistih koz, ki so bile v šesti laktaciji, in sicer 28,57 % ter najmanj tistih koz, ki so bile v osmi in višji laktaciji, od teh je izločil le eno kozo, kar predstavlja 4,14 %. Tudi v letu 2005 je bilo največ izločitev do pete laktacije, nobene izločitve pa ni bilo po sedmi laktaciji. Enako velja za leto 2006, saj je rejec izločil kar 50 % tistih koz, ki so bile v prvi in drugi laktaciji. V letu 2007 je izločil 12 koz, od tega 4 (33,33 %) koze, ki so bile v četrti laktaciji (Preglednica 8).

Preglednica 8: Število in delež izločitev v tropu koz po zaporednih laktacijah v letih 2001 do 2007

Leto	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
Zap. lakt.	Št.	Delež (%)	Št.	Delež (%)	Št.	Delež (%)	Št.	Delež (%)	Št.	Delež (%)	Št.	Delež (%)	Št.	Delež (%)
1	1	7,69	1	11,11	2	18,18	2	14,29	1	11,11	4	25,00	0	0,00
2	1	7,69	0	0,00	2	18,18	2	14,29	2	22,22	4	25,00	1	8,33
3	0	0,00	2	22,22	3	27,27	2	14,29	2	22,22	1	6,25	3	0,25
4	1	7,69	3	33,33	1	9,09	1	7,14	2	22,22	3	18,75	4	33,33
5	1	7,69	0	0,00	0	0,00	1	7,14	1	11,11	2	12,50	1	8,33
6	1	7,69	0	0,00	0	0,00	4	28,57	1	11,11	1	6,25	0	0,00
7	0	0,00	2	22,22	1	9,09	1	7,14	0	0,00	0	0,00	1	8,33
8 in več	8	61,40	1	11,11	2	18,18	1	4,14	0	0,00	2	12,50	2	16,66
Skupaj	13	100,00	9	100,00	11	100,00	14	100,00	9	100,00	16	100,00	12	100,00

#### 4.1 VPLIV LETA NA MLEČNOST IN SESTAVO MLEKA V LAKTACIJI

Povprečna mlečnost koz v laktaciji iz obravnavane kmetije je bila vsa leta nad slovenskim povprečjem. V letu 2002 je bila mlečnost v povprečju kar 820 kg mleka v laktaciji ter v letu 2004 754 kg mleka (Preglednica 9). Če primerjamo povprečno mlečnost vseh mlečnih pasem koz v Sloveniji in povprečno mlečnost koz na obravnavani kmetiji v letu 2007, ugotovimo da so dale koze iz obravnavane kmetije 630 kg mleka v laktaciji, povprečna mlečnost koz v Sloveniji pa je bila v tem letu le 472 kg mleka (Zajc in Kompan, 2008). Koze iz obravnavane kmetije so dale kar 25 % več mleka kot je bila povprečna mlečnost koz v Sloveniji. Eden od razlogov za večjo mlečnost je verjetno ta, da med mlečno pasmo spada tudi drežniška pasma, katere osrednji cilj je še vedno ohranjanje pasme. Tudi če med seboj primerjamo samo koze srnaste pasme, ugotovimo da so dale koze na obravnavani kmetiji več mleka, kot je bila povprečna mlečnost koz srnaste pasme v Sloveniji. Povprečna mlečnost koz srnaste pasme v Sloveniji v letu 2007 je bila 488 kg mleka (Zajc in Kompan, 2008), medtem ko so dale koze na obravnavani kmetiji v tem letu 630 kg mleka. Tudi vsebnost maščobe v mleku koz iz obravnavane kmetije je bila v primerjavi s povprečno vrednostjo vseh koz srnaste pasme v Sloveniji večja.

Zajc in Kompan. (2008) navajata, da se je povprečna mlečnost v letu 2007 v primerjavi z letom 2006 nekoliko zmanjšala, vendar pa to ne velja za obravnavano kmetijo, saj se jim je povprečna mlečnost nekoliko povečala (Preglednica 9).

Preglednica 9: Mlečnost v laktaciji, maščoba v mleku, količina maščobe, beljakovine v mleku, količina beljakovin, laktoza v mleku ter količina laktoze v letih od 2001 do 2007 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Leto	Št. koz	Mlečnost	Maščoba		Beljakovine		Laktoza	
		(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)
2001	48	667 $\pm$ 170	3,10 $\pm$ 0,38	20,53 $\pm$ 4,97	2,85 $\pm$ 0,25	18,90 $\pm$ 4,75	4,27 $\pm$ 0,15	28,33 $\pm$ 7,12
2002	46	820 $\pm$ 251	3,50 $\pm$ 0,35	28,57 $\pm$ 8,54	3,11 $\pm$ 0,23	25,42 $\pm$ 7,63	4,30 $\pm$ 0,14	35,18 $\pm$ 9,64
2003	51	688 $\pm$ 172	3,47 $\pm$ 0,30	23,35 $\pm$ 5,96	3,10 $\pm$ 0,23	20,97 $\pm$ 5,68	4,35 $\pm$ 0,15	29,39 $\pm$ 7,90
2004	63	754 $\pm$ 185	3,32 $\pm$ 0,55	25,04 $\pm$ 6,99	3,01 $\pm$ 0,45	22,60 $\pm$ 5,85	4,28 $\pm$ 0,57	32,21 $\pm$ 8,54
2005	67	629 $\pm$ 219	3,22 $\pm$ 0,46	20,29 $\pm$ 7,83	3,22 $\pm$ 0,27	20,09 $\pm$ 6,71	4,55 $\pm$ 0,38	28,50 $\pm$ 9,89
2006	74	616 $\pm$ 177	3,50 $\pm$ 0,43	21,31 $\pm$ 6,33	3,34 $\pm$ 0,23	20,54 $\pm$ 5,82	4,59 $\pm$ 0,23	28,20 $\pm$ 7,94
2007	71	630 $\pm$ 167	3,20 $\pm$ 0,48	20,12 $\pm$ 5,69	3,17 $\pm$ 0,28	20,09 $\pm$ 5,22	4,41 $\pm$ 0,30	28,03 $\pm$ 7,57

Kompan (2002) navaja, da imajo slovenske srnaste koze v povprečju slabšo mlečnost kot srnaste koze v ZDA, Južni Ameriki in Franciji, vendar je potrebno upoštevati, da se metode kontrole med državami razlikujejo.

Shelton (1978) je v svojem članku povzel rezultate šestih raziskav različnih avtorjev, ki so primerjali mlečnost in sestavo mleka pri srnasti pasmi koz v različnih državah. V Angliji so imele koze srnaste pasme zelo dobro mlečnost, in sicer so povprečno dosegle kar 1.136 kg mleka v laktaciji, s 4,2 % maščobe. Mlečnost koz srnaste pasme v Ameriki je bila malo manjša kot v Angliji, in sicer 970 kg mleka, s 3,5 % maščobe. Medtem, ko je bila povprečna mlečnost koz srnaste pasme v Venezueli in Indiji kar precej manjša. Koze v Venezueli so dosegle 310 kg mleka v laktaciji, v Indiji pa le 184 kg mleka v laktaciji.

V Ameriki so Browning in sod. (1995) naredili raziskavo ali leto vpliva na mlečnost in sestavo mleka pri kozah srnaste pasme. Primerjali so mlečnost med leti 1986 in 1993 ter prišli do zaključka, da leto vpliva na mlečnost ( $p < 0,01$ ). Največjo mlečnost so koze dosegle v letu 1986, v ostalih letih pa je bila mlečnost podobna. Raziskava je tudi pokazala, da leto na količino maščobe v mleku ne vpliva.

Vsebnost maščobe v mleku je med leti 2001 in 2007 nihala. Največjo vsebnost maščobe v mleku so imele koze v letu 2002, ko je bila tudi mlečnost med vsem leti največja ter leta 2006, ko je bila mlečnost najmanjša. Količina maščobe se je med leti spreminjala v odvisnosti od mlečnosti. Podobno velja tudi za količino beljakovin in laktoze. Največja vsebnost beljakovin v mleku je bila v letu 2006, najmanjša pa leta 2001, ko je bilo v mleku le 2,85 % beljakovin. Tudi vsebnost laktoze v mleku je bila leta 2006 največja, ko so koze dosegle najmanjšo mlečnost (Preglednica 9). Srnaste koze v Sloveniji so v letu 2007 dosegle povprečno 3,0 % maščobe v mleku (Preglednica 5), medtem ko so imele koze iz obravnavane kmetije v tem letu za 0,2 % večjo vsebnost maščobe v mleku. Podobno je bilo tudi ostala leta. Koze iz obravnavane kmetije so imele v mleku med leti 2002 in 2007 v primerjavi z vsemi kozami srnaste pasme v Sloveniji tudi večjo vsebnost beljakovin.

Korelacija med mlečnostjo in vsebnostjo maščobe v mleku ni bila statistično značilna, saj je bila  $p$  vrednost večja od 0,05. Korelacija med mlečnostjo in vsebnostjo beljakovin je bila  $r = -0,21$ , in za laktozo  $r = -0,17$ . Obe korelaciji sta bili statistično značilni in iz tega lahko

sklepamo, da večja kot je mlečnost, manjša je vsebnost beljakovin in laktoze v mleku. Korelacija med vsebnostjo maščobe, beljakovin in laktoze v mleku je bila pozitivna, in sicer je bila med vsebnostjo maščobe in beljakovin  $r = 0,54$ , med vsebnostjo maščobe in laktoze je bila  $r = 0,41$  ter med vsebnostjo beljakovin in laktoze  $r = 0,69$ . Zelo močna pozitivna korelacija je bila med mlečnostjo ter količino maščobe, beljakovin in laktoze. Korelacija med mlečnostjo in količino maščobe je znašala  $r = 0,91$ , za količino beljakovin  $r = 0,94$  ter za laktozo  $r = 0,97$  (Preglednica 10).

Preglednica 10: Korelacija med mlečnostjo (kg), količino maščobe (kg), vsebnostjo maščobe (%), količino beljakovin (kg), vsebnostjo beljakovin (%), količino laktoze (kg) ter vsebnostjo laktoze (%)

	Mlečnost (kg)	Maščoba (kg)	Maščoba (%)	Beljakovine (kg)	Beljakovine (%)	Laktoza (kg)	Laktoza (%)
Mlečnost (kg)	1	0,91 ( $p < 0,0001$ )	- 0,08 ( $p = 0,1134$ )	0,94 ( $p < 0,0001$ )	- 0,21 ( $p < 0,0001$ )	0,97 ( $p < 0,0001$ )	- 0,17 ( $p = 0,0005$ )
Maščoba (kg)	/	1	0,33 ( $p < 0,0001$ )	0,93 ( $p < 0,0001$ )	0,02 ( $p = 0,6460$ )	0,92 ( $p < 0,0001$ )	0,01 ( $p = 8651$ )
Maščoba (%)	/	/	1	0,10 ( $p = 0,0582$ )	0,54 ( $p < 0,0001$ )	0,02 ( $p = 0,6285$ )	0,41 ( $p < 0,0001$ )
Beljakovine (kg)	/	/	/	1	0,11 ( $p = 0,0185$ )	0,97 ( $p < 0,0001$ )	0,06 ( $p = 0,2218$ )
Beljakovine (%)	/	/	/	/	1	- 0,04 ( $p = 0,4115$ )	0,69 ( $p < 0,0001$ )
Laktoza (kg)	/	/	/	/	/	1	0,08 ( $p = 0,0984$ )
Laktoza (%)	/	/	/	/	/	/	1

Tudi Brežnik in sod. (2000) navajajo negativno korelacijo med mlečnostjo in vsebnostjo maščobe, beljakovin ter laktoze v mleku. Korelaciji med mlečnostjo in vsebnostjo maščobe je v njihovi raziskavi znašala  $r = -0,32$ , medtem ko je pri nas dosegla le  $r = -0,08$  in ni bila statistično značilna. Korelacija med mlečnostjo in vsebnostjo beljakovin je bila  $r = -0,41$  ter  $r = -0,14$  za vsebnost laktoze. Korelacija med vsebnostjo maščobe, beljakovin in laktoze v mleku je bila tudi v njihovem primeru pozitivna. Največja je bila med vsebnostjo maščobe in beljakovin,  $r = 0,57$ . Medtem, ko je bila pri nas največja korelacija med vsebnostjo beljakovin in laktoze,  $r = 0,69$ . Navajajo, da je bila korelacija med vsebnostjo beljakovin in laktoze le  $r = 0,01$ .

#### 4.2 VPLIV ZAPOREDNE LAKTACIJE NA MLEČNOST IN SESTAVO MLEKA V LAKTACIJI

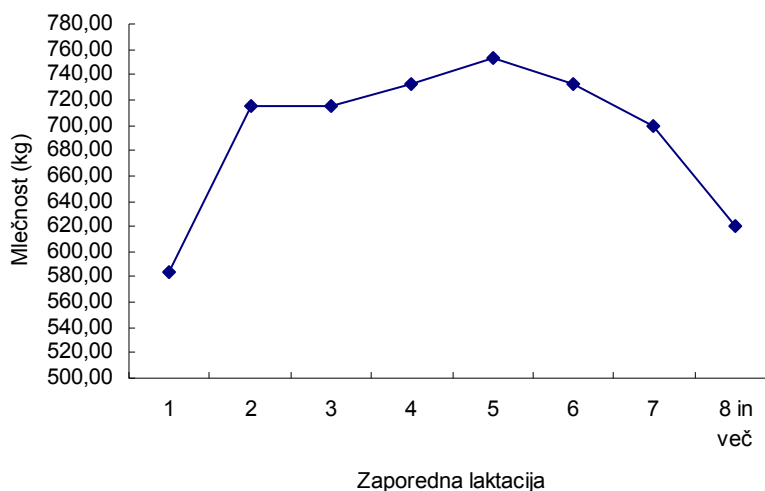
Kot je bilo pričakovati, se je mlečnost z zaporedno laktacijo povečevala. V prvi laktaciji so imele koze najmanjšo mlečnost, nato se je mlečnost postopoma povečevala in dosegla vrh v peti laktaciji. Po peti laktaciji se je mlečnost začela postopoma zmanjševati. Vendar je bila mlečnost po sedmi zaporedni laktaciji še vedno velika (Preglednica 11), kar kaže na to, da rejec dobre koze obdrži kar se da dolgo v tropu.

Večina avtorjev navaja, da koze dosežejo vrh mlečnosti v tretji oz. četrti laktaciji. Vendar so v ZDA Browning in sod. (1995) prišli do zaključka, da so dale koze srnaste pasme največ mleka že zelo zgodaj, in sicer v drugi zaporedni laktaciji. Crepaldi in sod. (1999) so v Italiji prišli do malo drugačnega rezultata. Koze srnaste pasme so dosegle vrh mlečnosti tako kot v našem primeru, v peti zaporedni laktaciji. Franič (1985) pa pravi, da imajo koze najmanjšo mlečnost v prvi laktaciji, nato postopoma narašča in doseže vrh enkrat od tretje do sedme laktacije.

Preglednica 11: Vpliv zaporedne laktacije na povprečno mlečnost v laktaciji v kg, maščobo v mleku v %, količino maščobe v kg, beljakovine v mleku v %, količino beljakovin v kg, laktozo v mleku v % in laktozo v mleku v kg (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

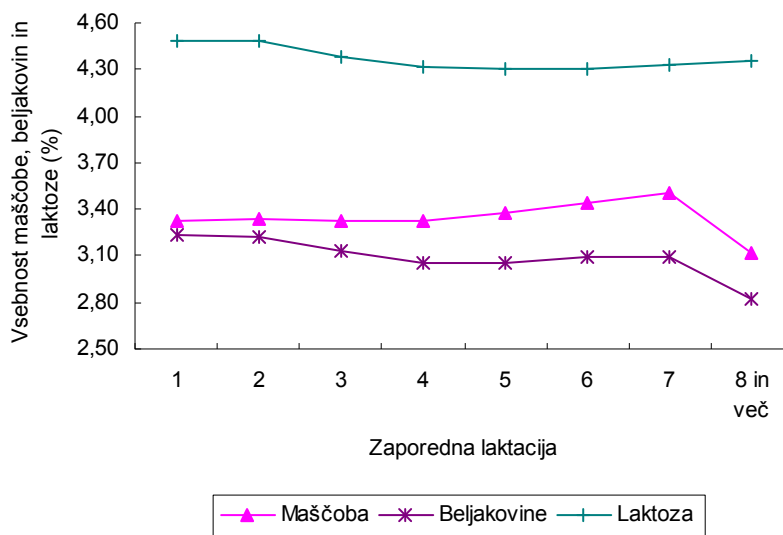
Zap. lakt.	Št. koz	Mlečnost v laktaciji (kg)	Maščoba		Beljakovine		Laktoza	
			(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)
1	109	584 $\pm$ 148	3,32 $\pm$ 0,40	19,50 $\pm$ 5,68	3,24 $\pm$ 0,22	18,91 $\pm$ 4,63	4,48 $\pm$ 0,24	26,24 $\pm$ 6,61
2	89	715 $\pm$ 175	3,34 $\pm$ 0,44	23,92 $\pm$ 6,95	3,22 $\pm$ 0,23	22,87 $\pm$ 5,40	4,48 $\pm$ 0,26	31,91 $\pm$ 7,72
3	73	715 $\pm$ 200	3,32 $\pm$ 0,39	23,55 $\pm$ 6,56	3,13 $\pm$ 0,27	22,13 $\pm$ 5,83	4,38 $\pm$ 0,34	31,03 $\pm$ 8,20
4	49	732 $\pm$ 208	3,32 $\pm$ 0,48	24,31 $\pm$ 7,49	3,05 $\pm$ 0,36	22,17 $\pm$ 6,31	4,32 $\pm$ 0,41	31,42 $\pm$ 8,76
5	28	753 $\pm$ 204	3,37 $\pm$ 0,54	25,08 $\pm$ 6,77	3,06 $\pm$ 0,45	23,04 $\pm$ 6,83	4,31 $\pm$ 0,54	32,50 $\pm$ 9,80
6	23	732 $\pm$ 263	3,44 $\pm$ 0,54	24,90 $\pm$ 9,90	3,09 $\pm$ 0,35	22,63 $\pm$ 9,64	4,30 $\pm$ 0,49	31,56 $\pm$ 9,89
7	15	700 $\pm$ 216	3,50 $\pm$ 0,62	23,87 $\pm$ 6,89	3,09 $\pm$ 0,39	21,19 $\pm$ 5,61	4,33 $\pm$ 0,28	30,22 $\pm$ 9,19
8 in več	34	620 $\pm$ 216	3,12 $\pm$ 0,54	19,19 $\pm$ 6,77	2,82 $\pm$ 0,40	17,51 $\pm$ 6,50	4,35 $\pm$ 0,39	27,03 $\pm$ 8,74

Ali in sod. (1983) so navedli, da je največja razlika med prvo in drugo zaporedno laktacijo, medtem ko so razlike med ostalimi laktacijami manjše. Do podobnih rezultatov smo prišli tudi v naši raziskavi. Največji vzpon je bil prav med prvo in drugo laktacijo, nato se je mlečnost do pete laktacije povečevala postopoma in dosegla vrh v peti laktaciji (Slika 7).



Slika 7: Povprečna mlečnost koz v odvisnosti od zaporedne laktacije

Odstotek maščobe v mleku je med prvo in četrto laktacijo skoraj enak, nato začne postopoma naraščati in doseže vrh v sedmi laktaciji, s 3,5 % maščobe v mleku. Po sedmi laktaciji se je odstotek maščobe v mleku zopet nekoliko zmanjšal. Z zaporedno laktacijo se spreminja tudi vsebnost beljakovin v mleku. Z višjo zaporedno laktacijo se odstotek beljakovin v mleku manjša. Vsebnost laktoze v mleku je bila največja v prvi in drugi zaporedni laktaciji, nato se je začela postopoma zmanjševati. Nekoliko večja je bila zopet po šesti laktaciji (Slika 8). Količina maščobe v mleku (Preglednica 11) z zaporedno laktacijo narašča in doseže vrh v peti laktaciji, nato začne zopet postopoma padati. Podobno se dogaja tudi s količino beljakovin in laktoze v mleku.



Slika 8: Vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze v kozjem mleku v odvisnosti od zaporedne laktacije

V preglednicah od 12 do 18 je prikazana mlečnost in sestava mleka pri kozah po zaporednih laktacijah v različnih letih. V letu 2001 je mlečnost koz po zaporednih laktacijah zelo nihala in ni bila v skladu s pričakovanimi dejstvi, ki jih zasledimo v literaturi, in sicer da se mlečnost nekje do tretje oz. pete laktacije povečuje, nato pa začne postopoma padati. V prvi laktaciji je bila sicer mlečnost res najmanjša in se nato do tretje laktacije povečala, v četrti laktaciji je mlečnost padla in se v peti laktaciji zopet povečala. V letu 2001 so koze dosegle vrh v peti laktaciji, tako kot pri izračunu povprečne mlečnosti celotne črede koz na obravnavani kmetiji med leti 2001 in 2007. Razlog, da je prišlo do takega nihanja je mogoče tudi ta, da je bila leta 2001 v četrti in sedmi laktaciji samo ena koza in tako vzorec ni bil dovolj velik, da bi dobili primerljive rezultate. Koze so imele največjo vsebnost maščobe in beljakovin v mleku v prvi zaporedni laktaciji, ko je bila mlečnost skoraj najmanjša. V tem letu je bila vsebnost beljakovin v vseh laktacijah, razen v prvi pod 3,00 %. Največjo vsebnost laktoze v mleku v letu 2001 so koze dosegle po sedmi laktaciji, ko je tudi mlečnost najmanjša (Preglednica 12).

Preglednica 12: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2001 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	13	608 $\pm$ 87	3,43 $\pm$ 0,39	3,00 $\pm$ 0,24	4,27 $\pm$ 0,20
2	8	670 $\pm$ 148	3,02 $\pm$ 0,19	2,96 $\pm$ 0,17	4,25 $\pm$ 0,18
3	7	811 $\pm$ 183	3,14 $\pm$ 0,42	2,91 $\pm$ 0,16	4,23 $\pm$ 0,08
4	1	669 $\pm$ 0,00	3,01 $\pm$ 0,00	2,57 $\pm$ 0,00	4,11 $\pm$ 0,00
5	4	841 $\pm$ 94	3,10 $\pm$ 0,23	2,84 $\pm$ 0,11	4,24 $\pm$ 0,08
6	3	579 $\pm$ 146	2,89 $\pm$ 0,44	2,77 $\pm$ 0,27	4,12 $\pm$ 0,16
7	1	702 $\pm$ 0,00	3,21 $\pm$ 0,00	2,80 $\pm$ 0,00	4,13 $\pm$ 0,00
8 in več	12	600 $\pm$ 209	2,89 $\pm$ 0,32	2,62 $\pm$ 0,27	4,32 $\pm$ 0,13

Za leto 2002 velja, da so koze v povprečju dosegle zelo dobro mlečnost, ne glede na zaporedno laktacijo, saj mlečnost v nobeni laktaciji ni bila manjša od 600 kg mleka. Zopet je bila mlečnost najmanjša v prvi laktaciji in se je nato postopoma povečevala. V tretji in četrti laktaciji je bila mlečnost koz sicer nekoliko manjša kot v drugi. Žal v letu 2002 v peti laktaciji ni bilo nobene koze in tako ne moramo narediti primerjave z ostalimi laktacijami in leti. V šesti laktaciji so koze dosegle vrh, in sicer s povprečno mlečnostjo kar 1154 kg mleka. Po šesti laktaciji je mlečnost začela padati. Za vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze velja enako kot v letu 2001. Največjo vsebnost so koze dosegle v prvi laktaciji, ko je bila mlečnost najmanjša (Preglednica 13).

Preglednica 13: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2002 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	8	666 $\pm$ 204	3,69 $\pm$ 0,29	3,27 $\pm$ 0,07	4,33 $\pm$ 0,11
2	12	856 $\pm$ 173	3,66 $\pm$ 0,24	3,17 $\pm$ 0,20	4,33 $\pm$ 0,18
3	8	823 $\pm$ 239	3,49 $\pm$ 0,30	3,21 $\pm$ 0,10	4,28 $\pm$ 0,13
4	7	819 $\pm$ 171	3,53 $\pm$ 0,29	3,10 $\pm$ 0,10	4,29 $\pm$ 0,09
5	0	/	/	/	/
6	4	1154 $\pm$ 359	3,13 $\pm$ 0,29	3,04 $\pm$ 0,07	4,28 $\pm$ 0,07
7	2	747 $\pm$ 259	3,06 $\pm$ 0,29	2,82 $\pm$ 0,24	4,22 $\pm$ 0,06
8 in več	5	736 $\pm$ 315	3,25 $\pm$ 0,48	2,72 $\pm$ 0,27	4,29 $\pm$ 0,23

V letu 2003 se je mlečnost iz prve v drugo laktacijo povečala, nato pa je začela padati. V tem letu so koze dosegla vrh šele v sedmi laktaciji, s 769 kg mleka, nato je mlečnost zopet padla. Največjo vsebnost laktoze so koze dosegle po sedmi laktaciji, ko so dale najmanj mleka. Ne velja pa isto za vsebnost beljakovin in maščobe (Preglednica 14).

Preglednica 14: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2003 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	14	606 $\pm$ 122	3,62 $\pm$ 0,31	3,26 $\pm$ 0,22	4,35 $\pm$ 0,14
2	9	757 $\pm$ 152	3,51 $\pm$ 0,25	3,07 $\pm$ 0,18	4,37 $\pm$ 0,14
3	12	765 $\pm$ 184	3,40 $\pm$ 0,26	3,02 $\pm$ 0,19	4,33 $\pm$ 0,18
4	5	723 $\pm$ 227	3,27 $\pm$ 0,17	3,15 $\pm$ 0,19	4,27 $\pm$ 0,19
5	4	586 $\pm$ 186	3,60 $\pm$ 0,15	3,05 $\pm$ 0,16	4,29 $\pm$ 0,06
6	0	/	/	/	/
7	3	769 $\pm$ 179	3,35 $\pm$ 0,57	3,16 $\pm$ 0,20	4,36 $\pm$ 0,05
8 in več	5	585 $\pm$ 112	3,32 $\pm$ 0,35	2,85 $\pm$ 0,32	4,45 $\pm$ 0,10

Tako kot v letu 2002, je bila tudi v letu 2004 povprečna mlečnost koz v vseh laktacijah zelo dobra. V prvi laktaciji je bilo je kar 32,81 % vseh koz in so dale v povprečju 647 kg mleka, s 3,30 % maščobe, 3,28 % beljakovin in 4,59 % laktoze. V tem letu se je mlečnost od prve do četrte laktacije postopoma povečevala, ko je tudi dosegla vrh v četrti laktaciji, z 924 kg mleka. Po četrti laktaciji se je mlečnost začela zmanjševati. V sedmi laktaciji se je mlečnost zopet povečala in bila blizu vrha, vendar je bila v tej laktaciji samo ena koza, se pravi da je bil vzorec premajhen, da bi dobili primerljive rezultate (Preglednica 15).

Največjo vsebnost beljakovin v mleku so koze dosegle v prvi laktaciji, nato pa je začela postopoma padati. Edino v prvi in drugi laktaciji je bilo v mleku več kot 3,00 % beljakovin. Vsebnost maščobe in laktoze v mleku sta po zaporednih laktacijah nihali (Preglednica 15).

Preglednica 15: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2004 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	21	647 $\pm$ 127	3,30 $\pm$ 0,36	3,28 $\pm$ 0,20	4,59 $\pm$ 0,15
2	13	746 $\pm$ 127	3,92 $\pm$ 0,67	3,25 $\pm$ 0,17	4,55 $\pm$ 0,18
3	7	812 $\pm$ 92	3,21 $\pm$ 0,57	2,79 $\pm$ 0,46	3,95 $\pm$ 0,73
4	10	924 $\pm$ 202	3,22 $\pm$ 0,48	2,79 $\pm$ 0,38	4,04 $\pm$ 0,45
5	4	780 $\pm$ 206	2,93 $\pm$ 0,95	2,71 $\pm$ 0,89	3,85 $\pm$ 1,21
6	4	520 $\pm$ 93	3,43 $\pm$ 0,58	2,75 $\pm$ 0,41	4,01 $\pm$ 0,62
7	1	912 $\pm$ 00	2,96 $\pm$ 0,00	2,31 $\pm$ 0,00	3,49 $\pm$ 0,00
8 in več	4	680 $\pm$ 221	2,91 $\pm$ 1,02	2,62 $\pm$ 0,61	3,80 $\pm$ 0,84

Najmanjšo mlečnost v prvi laktaciji v vseh obravnavanih letih so koze dosegle v letu 2005, Povprečno so dale 425 kg mleka (Preglednica 16). Mlečnost se je do tretje laktacije postopoma povečevala in nato v četrti laktaciji nekoliko padla. V peti zaporedni laktaciji je bila mlečnost največja in tako dosegla vrh z 850 kg mleka. Po peti laktaciji je mlečnost začela padati, vendar kljub temu, da so bile koze v osmi ali višji laktaciji so v povprečju še vedno dosegle dobro mlečnost, nad 600 kg mleka. V letu 2005 je bila povprečna vsebnost



beljakovin v mleku večja kot leto prej, saj ni v nobeni laktaciji padla pod 3,00 %. Vsebnost maščobe v mleku je do četrte laktacije naraščala in dosegla vrh s 3,66 %. Po četrty laktaciji je začela postopoma padati (Preglednica 16).

Preglednica 16: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2005 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	17	415 $\pm$ 131	3,06 $\pm$ 0,33	3,25 $\pm$ 0,26	4,61 $\pm$ 0,20
2	19	632 $\pm$ 126	3,03 $\pm$ 0,38	3,27 $\pm$ 0,28	4,55 $\pm$ 0,41
3	10	775 $\pm$ 254	3,41 $\pm$ 0,53	3,18 $\pm$ 0,24	4,60 $\pm$ 0,31
4	5	594 $\pm$ 113	3,66 $\pm$ 0,18	3,32 $\pm$ 0,07	4,66 $\pm$ 0,11
5	9	850 $\pm$ 186	3,37 $\pm$ 0,47	3,12 $\pm$ 0,36	4,45 $\pm$ 0,41
6	4	699 $\pm$ 258	3,41 $\pm$ 0,74	3,20 $\pm$ 0,27	4,17 $\pm$ 0,95
7	0	/	/	/	/
8 in več	3	624 $\pm$ 145	3,27 $\pm$ 0,59	3,10 $\pm$ 0,40	4,78 $\pm$ 0,19

V letu 2006 je bilo presenetljivo to, da so dale koze v prvi laktaciji več mleka kot tiste, ki so bile v drugi. Nato se je mlečnost od druge do četrte laktacije povečala in dosegla vrh. Iz četrte v peto laktacijo je mlečnost drastično padla, in sicer iz 754 kg na 444 kg, nato pa se je v šesti zopet dvignila na 734 kg. Po šesti laktaciji je mlečnost začela postopoma padati (Preglednica 17). V povprečju so dale koze v letu 2006 najmanj mleka (Preglednica 9). Koze so imele v letu 2006 v peti laktaciji, ko so dosegle najmanjšo mlečnost, največjo vsebnost maščobe, beljakovin in laktoze. Vsebnost maščobe je celo preseгла 4,00 % (Preglednica 17).

Preglednica 17: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2006 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	18	600 $\pm$ 124	3,45 $\pm$ 0,35	3,40 $\pm$ 0,14	4,66 $\pm$ 0,20
2	16	560 $\pm$ 162	3,35 $\pm$ 0,45	3,38 $\pm$ 0,17	4,58 $\pm$ 0,20
3	17	614 $\pm$ 156	3,33 $\pm$ 0,39	3,30 $\pm$ 0,22	4,55 $\pm$ 0,22
4	8	754 $\pm$ 215	3,67 $\pm$ 0,54	3,19 $\pm$ 0,41	4,42 $\pm$ 0,40
5	4	444 $\pm$ 111	4,08 $\pm$ 0,06	3,49 $\pm$ 0,06	4,70 $\pm$ 0,05
6	7	734 $\pm$ 251	3,77 $\pm$ 0,30	3,32 $\pm$ 0,28	4,57 $\pm$ 0,20
7	2	601 $\pm$ 119	3,40 $\pm$ 0,09	3,29 $\pm$ 0,04	4,46 $\pm$ 0,21
8 in več	3	585 $\pm$ 251	3,42 $\pm$ 0,57	3,22 $\pm$ 0,33	4,69 $\pm$ 0,20

Tudi leto 2007 je bilo nekaj posebnega. Koze so imele v tretji in četrty laktaciji, ko naj bi dosegle vrh dokaj majhno mlečnost. Vrh mlečnosti so koze zopet dosegle v peti laktaciji. Mlečnost se je iz pete v šesto laktacijo zmanjšala skoraj za polovico in je nato v sedmi laktaciji zopet nekoliko narasla. Vendar je bila v šesti laktaciji le ena koza (Preglednica 18).

Preglednica 18: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah v letu 2007 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	19	585 $\pm$ 133	2,99 $\pm$ 0,25	3,16 $\pm$ 0,20	4,37 $\pm$ 0,26
2	13	774 $\pm$ 116	3,17 $\pm$ 0,37	3,24 $\pm$ 0,16	4,50 $\pm$ 0,14
3	12	569 $\pm$ 129	3,20 $\pm$ 0,32	3,20 $\pm$ 0,13	4,43 $\pm$ 0,17
4	13	586 $\pm$ 118	2,98 $\pm$ 0,45	3,02 $\pm$ 0,39	4,38 $\pm$ 0,51
5	5	820 $\pm$ 113	3,39 $\pm$ 0,38	3,14 $\pm$ 0,43	4,31 $\pm$ 0,45
6	1	479 $\pm$ 0,00	4,13 $\pm$ 0,00	3,46 $\pm$ 0,00	4,64 $\pm$ 0,00
7	6	649 $\pm$ 287	3,89 $\pm$ 0,76	3,26 $\pm$ 0,42	4,49 $\pm$ 0,15
8 in več	3	503 $\pm$ 195	3,53 $\pm$ 0,66	3,34 $\pm$ 0,17	4,06 $\pm$ 0,64

Preglednica 19 prikazuje primerjavo prve zaporedne laktacije v letih od 2001 do 2007. Kljub temu, da se je povprečna mlečnost tropa med leti malo razlikovala, opazno večjo mlečnost so imele koze le v letu 2002 in 2004 (Preglednica 9), pa lahko iz preglednice 19 razberemo, da se je povprečna mlečnost v prvi zaporedni laktaciji med leti kar precej razlikovala. Največjo mlečnost v prvi laktaciji so imele koze v letu 2002, kar je bilo tudi pričakovati, saj je imel takrat celotni trop koz tudi največjo povprečno mlečnost med vsemi leti. Najmanjšo mlečnost so imele koze v letu 2005 in v primerjavi z letom 2002 je bila manjša za kar 251 kg mleka. Med leti je prišlo tudi do razlik v vsebnosti maščobe, beljakovin in laktoze v mleku. Vsebnost maščobe v prvi zaporedni laktaciji je med leti 2001 in 2007 nihala, najmanjšo vsebnost so dosegle koze v letu 2007, z 2,99 % maščobe v mleku. Edino v tem letu je bila povprečna vsebnost maščobe v mleku pod 3,00 %. Tudi vsebnost beljakovin v mleku v prvi laktaciji je med leti nihala, od 3,03 % v letu 2001 do 3,40 % v letu 2006. Vsebnost laktoze v mleku je bila v letih 2002, 2003 in 2007 skoraj enaka, največjo vsebnost laktoze pa so koze dosegle v letu 2006, in sicer 4,66 %.

Preglednica 19: Mlečnost ter sestava mleka med leti 2001 in 2007 v prvi laktaciji (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

I. zap. lakt.	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Mle. (kg)	608 $\pm$ 86	666 $\pm$ 204	606 $\pm$ 122	647 $\pm$ 127	415 $\pm$ 131	600 $\pm$ 124	585 $\pm$ 133
M (%)	3,43 $\pm$ 0,39	3,69 $\pm$ 0,29	3,62 $\pm$ 0,31	3,30 $\pm$ 0,36	3,06 $\pm$ 0,33	3,45 $\pm$ 0,35	2,99 $\pm$ 0,25
B (%)	3,03 $\pm$ 0,24	3,27 $\pm$ 0,07	3,26 $\pm$ 0,22	3,28 $\pm$ 0,20	3,25 $\pm$ 0,26	3,40 $\pm$ 0,14	3,16 $\pm$ 0,20
L (%)	4,27 $\pm$ 0,19	4,33 $\pm$ 0,11	4,35 $\pm$ 0,14	4,59 $\pm$ 0,15	4,61 $\pm$ 0,20	4,66 $\pm$ 0,20	4,37 $\pm$ 0,26

Mle. – mlečnost; M – vsebnost maščobe v mleku; B – vsebnost beljakovin v mleku; L – vsebnost laktoze v mleku

Tudi pri ostalih zaporednih laktacijah prihaja do podobnih razlik v mlečnosti in sestavi mleka glede na leto. Pri vseh zaporednih laktacijah so dale koze največ mleka v letu 2002, razen pri četrti, peti in sedmi zaporedni laktaciji. V četrti in sedmi zaporedni laktaciji so dale koz največ mleka v letu 2004, in sicer 924 kg ter 912 kg. V peti laktaciji so dale koz največ mleka v letu 2005. Najmanjšo mlečnost so imele koze ali v letu 2006 ali pa v letu 2007. Kar v petih laktacijah so dale koze najmanj mleka v letu 2007. Zanimiva je tudi šesta zaporedna laktacija, saj se največja in najmanjša mlečnost razlikujeta za kar 675 kg mleka.

Največjo povprečno mlečnost, 1154 kg mleka so koze dosegle leta 2002, najmanjšo pa leta 2007, in sicer so imele le 479 kg mleka v laktaciji (Preglednica 20).

Poleg tega je iz preglednice 20 lepo razvidno, da so koze v odvisnosti od leta vrh mlečnosti dosegle različno. V letih 2001, 2005 in 2007 so dosegle vrh v peti laktaciji, v letu 2004 in 2006 v četrti laktaciji, v letu 2002 v šesti in v letu 2003 šele v sedmi zaporedni laktaciji. Tudi mlečnost, ki so jo koze dosegle ob vrhu, je bila po letih različna. Tako je bila mlečnost na vrhu v letu 2002 kar 1154 kg mleka. Najmanj mleka ob vrhu pa so dosegle koze leta 2006, s 754 kg mleka. V tem letu je bila tudi povprečna mlečnost celotne črede najmanjša. Koze so imele najmanjšo mlečnost ali v prvi laktaciji ali pa po šesti laktaciji, razen v letu 2004 in 2006. V letu 2004 so imele koze najmanjšo mlečnost v šesti laktaciji. Presenetljivo so imele koze v letu 2006 najmanjšo mlečnost v peti laktaciji, ki se je nato v šesti laktaciji zopet dvignila.

Preglednica 20: Mlečnost in vsebnost beljakovin po zaporednih laktacijah med leti 2001 in 2007 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Leto		Zaporedna laktacija							
		1	2	3	4	5	6	7	8 in več
2001	Mlečnost (kg)	608	670	811	669	841	579	702	600
	Beljakovine (%)	3,03	2,96	2,91	2,57	2,84	2,77	2,80	2,77
2002	Mlečnost (kg)	666	856	823	819	/	1154	747	736
	Beljakovine (%)	3,27	3,17	3,21	3,10	/	3,04	3,04	3,04
2003	Mlečnost (kg)	606	757	765	723	586	/	769	585
	Beljakovine (%)	3,26	3,07	3,02	3,15	3,05	/	3,15	2,85
2004	Mlečnost (kg)	647	746	812	924	780	520	912	680
	Beljakovine (%)	3,28	3,25	2,79	2,79	2,71	2,75	2,31	2,62
2005	Mlečnost (kg)	415	632	775	594	850	699	/	624
	Beljakovine (%)	3,25	2,27	3,18	3,32	3,12	3,20	/	3,10
2006	Mlečnost (kg)	600	560	614	754	444	734	601	585
	Beljakovine (%)	3,40	3,38	3,30	3,19	3,64	3,32	3,29	3,22
2007	Mlečnost (kg)	585	774	569	586	820	479	659	503
	Beljakovine (%)	3,16	3,24	3,20	3,02	3,14	3,46	3,26	3,34

V povprečju so imele koze najmanjšo vsebnost beljakovin v mleku v letu 2001, samo v prvi laktaciji je vsebnost beljakovin, ko je bila tudi največja, preseгла 3,00 %. V vseh letih, razen v letu 2005, 2006 in 2007 so imele koze največjo vsebnost beljakovin v mleku v prvi laktaciji. V letu 2005 je bilo v povprečju največ beljakovin v mleku v četrti laktaciji, v letu 2006 v peti zaporedni laktaciji in v letu 2007 v šesti laktaciji. Skoraj za vsa leta velja tudi dejstvo, da se je vsebnost beljakovin v mleku s starostjo koz zmanjševala. Pri vseh zaporednih laktacijah, razen pri četrti, šesti ter osmi in naslednjih laktacijah je bilo v mleku največ beljakovin v letu 2006. V letu 2004 je bila kar pri petih laktacijah najmanjša vsebnost beljakovin v mleku, in sicer v tretji ter od pete do osme in višje laktacije (Preglednica 20).

V preglednicah od 21 do 26 je prikazana povprečna mlečnost ter sestava mleka po zaporednih laktacijah v odvisnosti od leta, ko so koze prvič jarile. Če povemo drugače so v posameznih preglednicah prikazani rezultati mlečnosti in sestave mleka tiste skupine koz, ki so v določenem letu prvič jarile in smo nato to skupino koz spremljali kaj se z njimi dogaja po zaporednih laktacijah.

Pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2001 se je povprečna mlečnost do četrte laktacije postopoma povečevala in v četrti laktaciji dosegla vrh z 933 kg mleka. V primerjavi z drugo laktacijo se je mlečnost v tretji laktaciji nekoliko zmanjšala. Manjšo mlečnost lahko pripišemo suši, ki je bila v letu 2003, ravno, ko so bile te koze v tretji laktaciji. Ne smemo pa zanemariti tudi dejstva, da so bile te koze v drugi laktaciji ravno v letu 2002, ki je bilo zelo dobro kar se tiče mlečnosti celotne črede. Po četrti laktaciji je začela mlečnost postopoma padati (Preglednica 21).

Preglednica 21: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2001 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Leto	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	2001	13	575 $\pm$ 147	3,48 $\pm$ 0,42	3,03 $\pm$ 0,24	4,31 $\pm$ 0,19
2	2002	13	848 $\pm$ 168	3,67 $\pm$ 0,24	3,18 $\pm$ 0,22	4,35 $\pm$ 0,19
3	2003	13	766 $\pm$ 176	3,40 $\pm$ 0,25	3,00 $\pm$ 0,19	4,29 $\pm$ 0,21
4	2004	10	933 $\pm$ 183	3,17 $\pm$ 0,40	2,80 $\pm$ 0,39	4,04 $\pm$ 0,46
5	2005	10	779 $\pm$ 284	3,53 $\pm$ 0,68	3,22 $\pm$ 0,46	4,50 $\pm$ 0,42
6	2006	8	773 $\pm$ 258	3,80 $\pm$ 0,29	3,32 $\pm$ 0,25	4,58 $\pm$ 0,19
7	2007	7	632 $\pm$ 266	3,84 $\pm$ 0,71	3,27 $\pm$ 0,39	4,50 $\pm$ 0,14

Za leto 2002 velja, da je bila povprečna mlečnost cele črede zelo dobra, zato so dale tudi koze, ki so bile v tem letu prvič jarile oziroma so bile v prvi laktaciji veliko mleka. Mlečnost se je nato do tretje laktacije postopoma povečevala in dosegla vrh z 818 kg mleka. Po tretji laktaciji je mlečnost postopoma začela padati. Rezultati dobljeni za to skupino koz se lepo ujemajo z rezultati avtorjev, ki navajajo, da se mlečnost do tretje laktacije postopoma povečuje, nato doseže vrh in po tretji zaporedni laktaciji začne mlečnost zopet padati (Alderson in Pollak, 1979; Alli in sod., 1983). Večja kot je bila mlečnost, manjša je bila vsebnost maščobe in obratno. Podobno velja tudi za vsebnost beljakovin in laktoze v mleku. V tretji laktaciji, ko so dale koze največ mleka, so imele najmanjšo vsebnost beljakovin (2,79 %) in laktoze v mleku (3,96 %) ter obratno (Preglednica 22).

Preglednica 22: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2002 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Leto	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	2002	8	666 $\pm$ 204	3,69 $\pm$ 0,29	3,27 $\pm$ 0,07	4,33 $\pm$ 0,11
2	2003	8	758 $\pm$ 163	3,47 $\pm$ 0,24	3,03 $\pm$ 0,13	4,34 $\pm$ 0,11
3	2004	6	818 $\pm$ 99	3,18 $\pm$ 0,62	2,79 $\pm$ 0,50	3,96 $\pm$ 0,79
4	2005	4	591 $\pm$ 131	3,72 $\pm$ 0,18	3,34 $\pm$ 0,07	4,70 $\pm$ 0,07
5	2006	3	444 $\pm$ 111	4,08 $\pm$ 0,06	3,49 $\pm$ 0,06	4,70 $\pm$ 0,05
6	2007	1	479 $\pm$ 0,00	4,13 $\pm$ 0,00	3,46 $\pm$ 0,00	4,64 $\pm$ 0,00

Tudi koze, ki so prvič jarile v letu 2003 so v prvi laktaciji dosegle dobro mlečnost. Ta skupina koz je vrh mlečnosti dosegla v drugi zaporedni laktaciji, se pravi v letu 2004, v katerem je bila povprečna mlečnost celotne črede koz zelo dobra, 754 kg mleka (Preglednica 9). Po drugi laktaciji se je mlečnost začela postopoma zmanjševati. Največjo vsebnost beljakovin v mleku so koze dosegle v prvi laktaciji, nato pa je začela postopoma padati. Vsebnost laktoze je postopoma naraščala in dosegla vrh v tretji zaporedni laktaciji. Po tretji laktaciji se je vsebnost laktoze zopet zmanjšala. Vsebnost maščobe je med laktacijami nihala (Preglednica 23).

Preglednica 23: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2003 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Leto	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	2003	14	606 $\pm$ 122	3,62 $\pm$ 0,31	3,62 $\pm$ 0,22	4,35 $\pm$ 0,14
2	2004	13	799 $\pm$ 207	3,92 $\pm$ 0,67	3,25 $\pm$ 0,17	4,55 $\pm$ 0,18
3	2005	9	758 $\pm$ 263	3,41 $\pm$ 0,56	3,20 $\pm$ 0,25	4,58 $\pm$ 0,33
4	2006	8	754 $\pm$ 215	3,67 $\pm$ 0,54	3,19 $\pm$ 0,41	4,42 $\pm$ 0,40
5	2007	5	727 $\pm$ 229	3,39 $\pm$ 0,38	3,14 $\pm$ 0,43	4,31 $\pm$ 0,45

Koze, ki so prvič jarile v letu 2004 (Preglednica 24) so dosegle največjo mlečnost kar v prvi zaporedni laktaciji, kar zopet kaže na to, da je leto vplivalo na mlečnost koz. Po prvi zaporedni laktaciji je mlečnost postopoma padala. Skupina koz, ki so prvič jarile v letu 2004, je imela v četrti zaporedni laktaciji najmanjšo mlečnost, kar zopet lahko povežemo z letom. Ko je bila ta skupina koz v četrti laktaciji, je bilo ravno leto 2007, ko je celoten trop koz v povprečju dosegel drugo najslabšo mlečnost v obravnavanem obdobju.

Preglednica 24: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2004 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Leto	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	2004	21	647 $\pm$ 127	3,30 $\pm$ 0,36	3,28 $\pm$ 0,20	4,59 $\pm$ 0,15
2	2005	19	632 $\pm$ 126	3,03 $\pm$ 0,38	3,27 $\pm$ 0,28	4,55 $\pm$ 0,41
3	2006	17	614 $\pm$ 156	3,33 $\pm$ 0,39	3,30 $\pm$ 0,22	4,55 $\pm$ 0,22
4	2007	13	586 $\pm$ 118	2,98 $\pm$ 0,45	3,02 $\pm$ 0,39	4,38 $\pm$ 0,51

Preglednica 25 prikazuje rezultate mlečnosti koz, ki so prvič jarile v letu 2005. Ta skupina koz je imela v primerjavi z drugimi skupinami koz slabšo povprečno mlečnost. Kozе so dosegle vrh v tretji laktaciji. Če primerjamo mlečnost teh koz z drugimi kozami v tretji laktaciji, opazimo da so dale precej manj mleka. Vsebnost laktoze v mleku se je z zaporedno laktacijo zmanjševala. Vsebnost beljakovin in maščobe v mleku je po laktacijah nihala.

Preglednica 25: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2005 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Leto	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	2005	17	415 $\pm$ 130	3,06 $\pm$ 0,33	3,25 $\pm$ 0,26	4,61 $\pm$ 0,20
2	2006	16	560 $\pm$ 161	3,35 $\pm$ 0,45	3,38 $\pm$ 0,17	4,58 $\pm$ 0,20
3	2007	12	568 $\pm$ 128	3,20 $\pm$ 0,32	3,20 $\pm$ 0,13	4,43 $\pm$ 0,17

Kozе, ki so prvič jarile v letu 2006 so imele do sedaj le dve laktaciji. V prvi laktaciji so dale v povprečju 600 kg mleka, s 3,45 % maščobe, 3,40 % beljakovin in 4,66 % laktoze. Mlečnost se je v drugi laktaciji povečala na 766 kg mleka, odstotek maščobe, beljakovin in laktoze v mleku se je nekoliko zmanjšal (Preglednica 26).

Preglednica 26: Mlečnost in sestava mleka po zaporednih laktacijah pri kozah, ki so prvič jarile v letu 2006 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Zaporedna laktacija	Leto	Število koz	Mlečnost (kg)	Vsebnost maščobe (%)	Vsebnost beljakovin (%)	Vsebnost laktoze (%)
1	2006	18	600 $\pm$ 124,	3,45 $\pm$ 0,35	3,40 $\pm$ 0,14	4,66 $\pm$ 0,20
2	2007	14	766 $\pm$ 115	3,20 $\pm$ 0,36	3,26 $\pm$ 0,17	4,49 $\pm$ 0,14

Mlečnost se je med preučevanimi leti iz leta v leto spreminjala in bila največja v letu 2002, ko so kozе v povprečju dosegle 820 kg mleka. Najmanjšo mlečnost so imele kozе v letu 2006. Mlečnost se je spreminjala tudi z zaporedno laktacijo. Kozе so dosegle najmanjšo mlečnost (584 kg) v prvi laktaciji in največjo (753 kg) v peti laktaciji. V analizah, ki smo

jih za trop opravili po posameznih letih pa te zakonitosti ni bilo. V letu 2006 so dosegle koze najmanjšo mlečnost prav v peti laktaciji in v letu 2007 v šesti. V letu 2002 so dosegle koze največjo mlečnost v šesti laktaciji in v letu 2003 v sedmi. Pri vseh zaporednih laktacijah so dale koze največ mleka v letu 2002, razen v četrti in sedmi zaporedni laktaciji, ko je bilo največ mleka v letu 2004 in v peti zaporedni laktaciji, ko so dale koze največ mleka v letu 2005. Najmanj mleka so imele koze v letu 2006 ali pa v letu 2007, ne glede na zaporedno laktacijo. Tudi za koze, ki so prvič jarile v določenem letu so zakonitosti drugačne kot v tropu za celo obdobje preučevanja. Koze, ki so prvič jarile v letu 2001 so dosegle najmanjšo mlečnost v prvi laktaciji in največjo v četrti. Po prvih jaritvah v letu 2002 je bila mlečnost najmanjša v peti laktaciji in največja v tretji laktaciji. Za leto 2003 so podatki »najmanjša in največja« mlečnost po laktacijah: prva in tretja, za leto 2004 četrta in prva.

#### 4.3 VPLIV KOZLA NA MLEČNOST IN SESTAVO MLEKA V LAKTACIJI

V letu 2000 in 2001 so imeli na kmetiji za razplod črede enega kozla, kozla številka 802, ki je dal 29 potomk, dvajset v letu 2001, osem v letu 2002 in eno potomko v letu 2003 (Preglednica 27). Povprečna mlečnost vseh njegovih potomk je bila 736 kg mleka v laktaciji. V letu 2001 so dale potomke kozla številka 802 v povprečju malo manj mleka kot je bila v tem letu povprečna mlečnost celotne črede. Se pravi, da so imele te koze v primerjavi s celotno čredo, že v prvi laktaciji dobro mlečnost. Lahko bi rekli, da je bil kozel številka 802, kozel z dobro plemensko vrednostjo za lastnosti mlečnosti, saj so skoraj v vseh letih njegove potomke dosegle najboljšo mlečnost. Ker se je čreda povečevala, so v letu 2002 na kmetijo pripeljali še dva kozla, in sicer kozla številka 28031 in 31625. Kozel številka 31625 je imel v letu 2003 enajst potomk in vsega skupaj 15 potomk, ki so dale v povprečju 688 kg mleka. Je pa zato imel kozel številka 28031 le 2 potomki, ki sta dali povprečno kar 774 kg mleka. Ker je imel ta kozel malo potomk, ne moremo govoriti, da je bistveno vplival na mlečnost celotne črede. Potomke tega kozla so v povprečju dosegle najboljšo mlečnost, vendar je ta kozel v tropu ostal le eno sezono, nato ga je gospodar zamenjal. V letu 2004 je na kmetiji imel potomke poleg kozla številka 31625, še kozel številka 750. Potomke kozla številka 750 so dosegle dokaj majhno mlečnost, ki je bila pod povprečjem celotne črede koz. Kljub temu je gospodar tega kozla obdržal še eno leto in imel tako v letu 2005 kar 34 potomk, kar pomeni da je imel velik vpliv na povprečno mlečnost vsega tropa. V letu 2005 so na kmetijo zopet pripeljali dva nova kozla. Oba kozla sta imela v letu 2006 po devet potomk, kar predstavlja 12 % celotnega tropa. V letu 2006 je celotni trop koz dosegel najmanjšo mlečnost med let 2001 in 2007, kar kaže na to da je kozel vplival na mlečnost tropa. V tem letu je bilo v čredi le 17,33 % koz, ki so potomke kozla 802 in le 2,70 % koz, ki so potomke kozla 28031. Potomke obeh kozlov so imele v povprečju veliko mlečnost. Največ je bilo potomk kozla 750, ki so v povprečju dosegle najslabšo mlečnost (Preglednica 27).

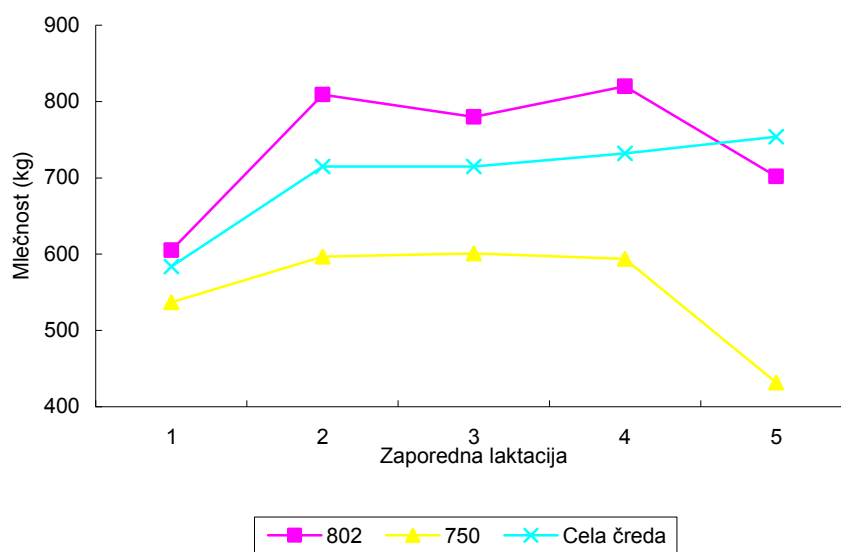
Preglednica 27: Mlečnost potomk določenega kozla med leti 2001 in 2007 (prikazane so povprečne vrednosti  $\pm$  SD)

Leto	Št. Koz v tropu	Kozel	Št. potomk v tropu	Delež potomk (%)	Mlečnost 1 (kg)	Mlečnost 2 (kg)
2001	49	802	20	40,82	608 $\pm$ 87	736 $\pm$ 217
2002	46	802	25	54,35	780 $\pm$ 204	
2003	52	802	26	50,00	751 $\pm$ 171	
		28031	2	3,85	676 $\pm$ 169	774 $\pm$ 235
		31625	11	21,15	601 $\pm$ 121	688 $\pm$ 200
2004	64	802	20	31,25	889 $\pm$ 151	
		28031	2	3,13	860 $\pm$ 46	
		31625	14	21,88	741 $\pm$ 818	
		750	17	26,56	658 $\pm$ 137	577 $\pm$ 157
2005	67	802	19	28,36	757 $\pm$ 196	
		28031	2	2,90	766 $\pm$ 491	
		31625	8	11,94	725 $\pm$ 222	
		750	34	50,75	524 $\pm$ 170	
2006	75	802	13	17,33	636 $\pm$ 287	
		28031	2	2,70	761 $\pm$ 365	
		31625	7	9,33	703 $\pm$ 214	
		750	31	41,33	593 $\pm$ 161	
		41830	9	12,00	559 $\pm$ 143	632 $\pm$ 151
41834	9	12,00	641 $\pm$ 93	712 $\pm$ 136		
2007	71	802	9	12,68	625 $\pm$ 269	
		28031	1	1,41	836 $\pm$ 0,00	
		31625	5	7,04	656 $\pm$ 242	
		750	24	33,80	582 $\pm$ 121	
		41830	6	8,45	740 $\pm$ 92	
		41834	7	9,86	803 $\pm$ 133	
		30690	16	22,53	584 $\pm$ 144	584 $\pm$ 144
304035	3	4,22	586 $\pm$ 55	586 $\pm$ 55		

Kozel: številka kozla; Št. potomk: število potomk določenega kozla v tropu; Mlečnost 1: mlečnost potomk v določenem letu; Mlečnost 2: mlečnost vseh potomk določenega kozla

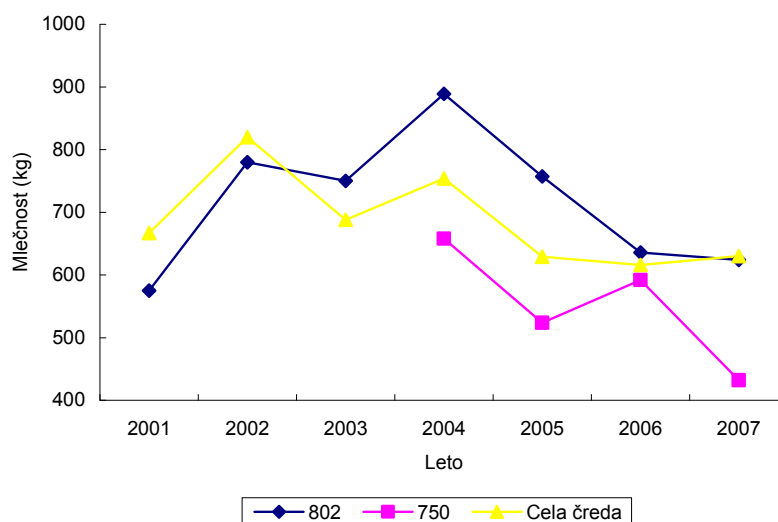
Na obravnavani kmetiji sta dali potomki kozla številka 28031 v povprečju največ mleka. Ker pa je imel ta kozel samo dve potomki rezultati niso primerljivi z ostalimi in smo za najboljšega kozla izbrali kozla številka 802, ki je imel 29 potomk. Slika 9 prikazuje primerjavo mlečnosti po zaporednih laktacijah kozla številka 802, katerega potomke so v povprečju dosegle najboljšo mlečnost in kozla številka 750, katerega potomke so dosegle najslabšo mlečnost, s povprečno mlečnostjo celotne črede. Potomke kozla 802 so v primerjavi s celotno čredo dosegle boljšo mlečnost skozi vse laktacije. Medtem, ko so imele potomke kozla 750 v primerjavi s celotno čredo preko vseh laktacij slabšo mlečnost.





Slika 9: Primerjava povprečne mlečnosti po zaporednih laktacijah med potomkami kozla številka 802 in kozla številka 750 s povprečno mlečnostjo celotnega tropa

Enako primerjavo mlečnosti med potomkami kozla številka 802 in 750 z mlečnostjo celotne črede smo naredili tudi v odvisnosti od leta (Slika 10). Ker je kozel številka 750 prišel v čredo šele leta 2003, smo za njegove potomke lahko spremljali mlečnost šele po tem letu. Potomke kozla 802 so v letu 2001 predstavljale 40,82 % črede in so imele v primerjavi s celotno čredo manjšo mlečnost. V letu 2003 pa je bila mlečnost potomk kozla 802 že večja od povprečne mlečnosti celotne črede.



Slika 10: Primerjava povprečne mlečnosti po letih med potomkami kozla številka 802, kozla številka 750 in povprečno mlečnostjo celotnega tropa

V letu 2003 je na kmetijo prišel kozel številka 750 in imel v letu 2004 17 potomk, kar je predstavljalo 26,57 % celotne črede. Vse njegove potomke so dale povprečno 577 kg mleka. Kozel števila 802 je imel v letu 2004 20 potomk, ki so dale v povprečju kar 889 kg mleka. Povprečna mlečnost je bila v tem letu 754 kg mleka. V letu 2004 sta imela potomke še kozel števila 28031, katere so dale 860 kg mleka in kozel številka 31625, katerega potomke so dale 741 kg mleka. Ker so dale potomke kozlov 802, 28031 in 31625 dosti mleka, je bila tudi mlečnost celotnega tropa zelo dobra.

V letu 2006 so imeli svoje potomke kozel številka 802, 750, 28031, 31625, 41830 in 41834. Potomke kozla številka 750 so dale v povprečju 593 kg mleka, potomke kozla številka 28031 pa 761 kg mleka. Za to leto velja, da je bila mlečnost med vsemi preučevanimi leti najmanjša, in sicer 611 kg. Na podlagi tega lahko sklepamo, da kozel vpliva na mlečnost, saj je imel kozel 750 v tem letu 31 potomk (41,33 % črede), kar predstavlja večino črede in ker so dale njegove potomke malo mleka, je bila tudi mlečnost v tem letu majhna.

Logičen je ugotovljen vpliv kozla, kot očeta nove generacije. Seleksijski programi v rejji koz mlečnih pasem pa v Sloveniji ne omogočajo vzrejo in testiranje plemenskih kozlov. Rejci kupujejo kozle po dostopnosti in slučajnem izboru v tujini in doma, načrtne odbire kozlov ali semena kozlov iz tujine ni. Ob majhnem številu koz mlečnih pasem v Sloveniji bi bilo dorečen program vzreje in testiranja plemenskih kozlov težko organizirati.

#### 4.4 REZULTATI STATISTIČNE OBDELAVE

S predstavljenim in uporabljenim statističnim modelom (model 1 in model 2), v katerega smo vključili vplive leta, zaporedne laktacije, trajanja laktacije in vpliv kozla smo razložili 50,12 % variabilnosti v mlečnosti koz in 38,63 % variabilnosti v vsebnosti beljakovin v mleku (Preglednica 28).

Preglednica 28: Rezultati analize modelov

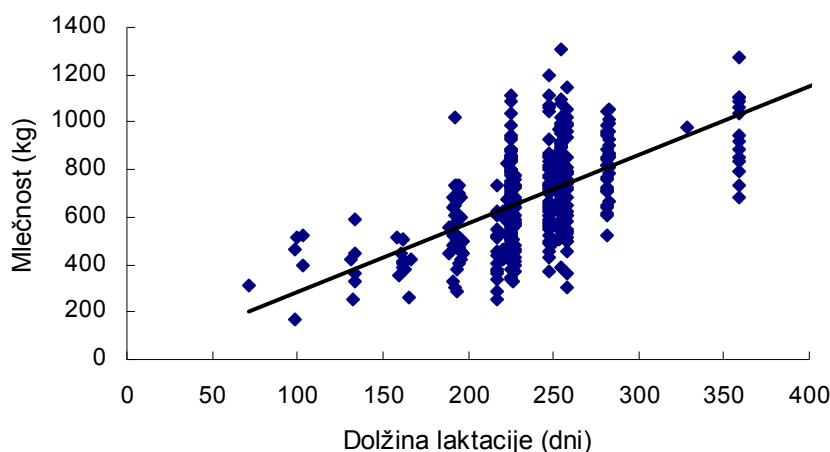
Model	Stopinje prostosti	Delež pojasnjene variance (%)	P - vrednost
Mlečnost (kg)	21	50,12	< 0,0001
Beljakovine (%)	21	38,63	< 0,0001

Med leti je prišlo v mlečnosti koz do visokih statističnih razlik ( $p < 0,0001$ ). Tudi zaporedna laktacija in kozel sta statistično visoko ( $p < 0,0001$ ) vplivala na mlečnost koz v laktaciji. Na vsebnost beljakovin v mleku so vplivali leto, ki je bilo ugnezdano znotraj načina kontrole, kozel ter zaporedna laktacija (Preglednica 29).

Preglednica 29: Analiza variance za lastnosti mlečnosti koz v laktaciji

Lastnost	Leto (kontrola)	Zaporedna laktacija	Kozel	Dolžina laktacije
Mlečnost (kg)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Beljakovine (%)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,1446

Povezavo med mlečnostjo in dolžino laktacije smo opisali z linearno regresijo (Slika 11). Daljša kot je bila laktacija, večjo mlečnost so koze dosegle in obratno.



Slika 11: Potek regresijske funkcije za mlečnost v odvisnosti od dolžine laktacije

Ker je zaporedna laktacija visoko statistično vplivala na mlečnost koz v laktaciji in vsebnost beljakovin v mleku, nas je zanimalo kakšne so razlike v mlečnosti in vsebnosti beljakovin med posameznimi zaporednimi laktacijami. Razlike smo ocenili s Sheffejevim testom. Visoko statistično razliko ( $p < 0,0001$ ) smo zabeležili v mlečnosti koz med prvo in naslednjimi zaporednimi laktacijami medtem ko v mlečnosti koz med ostalimi laktacijami razlik v mlečnosti ni bilo ali pa niso bile tako visoke. V prvi laktaciji so dale koze v primerjavi z drugo v povprečju 101 kg manj mleka, v primerjavi s tretjo 136 kg manj mleka, v primerjavi s četrto 148 kg manj mleka, v primerjavi s peto 174 kg manj mleka. V primerjavi prve laktacije s šesto so dale koze 78 kg manj mleka. Razlika je bila statistično značilna ( $p = 0,0287$ ), vendar ni bila tako visoka kot med prvo, drugo, tretjo in četrto laktacijo. Statistično značilne razlike v mlečnosti koz so bile še med drugo in peto laktacijo ( $p = 0,0489$ ), in sicer za 73 kg mleka ter med četrto in šesto ( $p = 0,0293$ ) ter peto in sedmo ( $p = 0,0074$ ). Med ostalimi zaporednimi laktacijami ni bilo statistično značilnih razlik (Preglednica 30).

Statistično značilno razliko v vsebnosti beljakovin v mleku smo zabeležili med prvo in naslednjimi zaporednimi laktacijami ter med drugo in naslednjimi laktacijami. Med ostalimi laktacijami statistično značilnih razlik v vsebnosti beljakovin v mleku ni bilo. Največja razlika v vsebnosti beljakovin v mleku je bila med prvo in četrto zaporedno

laktacijo. Koze so imele v prvi laktaciji za 0,30 % več beljakovin v mleku kot v četrti. Velika razlika v vsebnosti beljakovin v mleku je bila še med prvo in peto laktacijo ter prvo in šesto laktacijo (0,25 %). Med tretjo laktacijo in naslednjimi laktacijami, med četrto in naslednjima laktacijama ter med peto in šesto laktacijo statistično značilnih razlik v vsebnosti beljakovin v mleku ni bilo (Preglednica 30).

Preglednica 30: Ocene razlik lastnosti mlečnosti med zaporednimi laktacijami

Parametri	Mlečnost v laktaciji (kg)			Beljakovine v mleku (%)		
	Ocene parametra	Standardna napaka parametra	P-vrednost	Ocene parametra	Standardna napaka parametra	P-vrednost
Z1 – Z2	- 101	23	< 0,0001	0,01	0,04	0,0127
Z1 – Z3	- 136	27	< 0,0001	0,22	0,05	< 0,0001
Z1 – Z4	- 148	32	< 0,0001	0,30	0,06	< 0,0001
Z1 – Z5	-174	39	< 0,0001	0,25	0,07	0,0003
Z1 – Z6	- 78	36	0,0287	0,25	0,06	0,0001
Z2 – Z3	- 35	25	0,1575	0,12	0,04	0,0077
Z2 – Z4	- 47	29	0,1049	0,20	0,05	0,0001
Z2 – Z5	- 73	37	0,0489	0,15	0,06	0,0227
Z2 – Z6	22	34	0,5063	0,15	0,06	0,0141
Z3 – Z4	- 12	28	0,6522	0,08	0,05	0,0878
Z3 – Z5	- 37	35	0,2846	0,03	0,06	0,6127
Z3 – Z6	57	32	0,0693	0,02	0,06	0,6021
Z4 – Z5	- 25	36	0,4868	- 0,05	0,06	0,4078
Z4 – Z6	70	32	0,0293	- 0,05	0,05	0,3307
Z5 – Z6	95	35	0,0074	- 0,02	0,06	0,9701

Z1 – prva zaporedna laktacija, Z2 – druga zaporedna laktacija, Z3 – tretja zaporedna laktacija, Z4 – četrta zaporedna laktacija, Z5 – peta zaporedna laktacija, Z6 – šesta zaporedna laktacija

Ugotovimo lahko, da je bil vpliv leta na mlečnost koz v laktaciji ter vsebnost beljakovin v mleku v obravnavanem tropu posebej izpostavljen. Kljub temu, da se ta vpliv delno prekriva z vplivom kozla in načina kontrole. Sklepamo, da bi lahko jasno izražen vpliv leta razložili predvsem z razlikami v prehrani koz med leti. Verjetne razlike v agrotehničnih postopkih pri pridelovanju krme ter vremenskimi pogoji, ki vplivajo na kakovost pridelane krme in s tem na sestavo obroka ter oskrbljenosti koz z energijo in hranljivimi snovmi, so razlog za razlike med leti v povprečni mlečnosti koz v tropu in za razlike v mlečnosti koz po zaporednih laktacijah.

## 5 SKLEPI

Na podlagi analize podatkov za trop koz srnaste pasme na obravnavi kmetiji med leti 2001 in 2007, smo prišli do naslednjih ugotovitev:

- ❖ vpliv leta na mlečnost ter vsebnost beljakovin v mleku je bil statistično značilen,
- ❖ med mlečnostjo in lastnostmi mleka, kot so vsebnost beljakovin, maščobe in laktoze obstaja negativna korelacija,
- ❖ pojavile so se statistično značilne razlike v mlečnosti koz med zaporednimi laktacijami, največje razlike v mlečnosti so se pojavile med prvo in naslednjimi laktacijami,
- ❖ zaporedna laktacija je vplivala na vsebnost beljakovin v mleku,
- ❖ na mlečnost ter vsebnost beljakovin je vplival tudi kozel,
- ❖ v posameznih letih ni bilo značilnih razlik v mlečnosti koz po zaporednih laktacijah.

## 6 POVZETEK

V diplomski nalogi smo želeli obdelati podatke o mlečnosti koz in sestavi mleka med leti 2001 in 2007 na izbrani kmetiji pri srnasti pasmi koz. Zanimalo nas je, kako se mlečnost in sestava mleka spreminjata po zaporednih laktacijah ter med obravnavanimi leti. Primerjali smo posamezne zaporedne laktacije v odvisnosti od leta. Poleg tega nas je zanimalo, ali na mlečnost ter sestavo mleka vpliva tudi kozel. Dobljene rezultate smo primerjali z rezultati, ki smo jih našli v literaturi.

Podatke o mlečnosti in sestavi mleka smo dobili na Centru za strokovno delo v živinoreji – selekcijski službi za drobnico Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani, kjer so bili zbrani podatki o mlečnosti in sestavi mleka za srnasto pasmo koz za obravnavano kmetijo. Na kmetiji so kontrolorji do leta 2004 opravljali kontrolo mlečnosti po ICAR-jevi standardni referenčni metodi A4. Po letu 2004 so na kmetiji uvedli AT4 kontrolo.

Zbrane podatke smo uredili in jih z izbranimi statističnimi programi obdelali. Po pripravi podatkov smo imeli 420 meritev. Pri obdelavi podatkov smo preučevali vpliv zaporedne laktacije, leta, ki smo ga ugnedili znotraj načina kontrole, kozla in dolžine laktacije na mlečnost ter vsebnost beljakovin v mleku.

Med leti 2001 in 2007 je v mlečnosti in sestavi mleka prihajalo do razlik. Vpliv leta na mlečnost koz je bil statistično visoko značilen ( $p < 0,0001$ ). Najmanjša mlečnost koz je bila v letu 2006, ko je bila 616 kg, največja pa leta 2002, ko so namolzi 820 kg mleka. Največ maščobe v mleku je bilo leta 2002 in 2006, in sicer 3,50 %. Največ beljakovin so v povprečju namerili leta 2006, in sicer 3,34 %. Najmanj maščobe in beljakovin v mleku je bilo leta 2001, in sicer 3,10 % maščobe in 2,85 % beljakovin.

Pojavile so se tudi statistično visoko značilne razlike v mlečnosti koz med zaporednimi laktacijami. V prvi laktaciji so koze v povprečju dosegle 584 kg mleka, v drugi 715 kg, v tretji 715 kg, v četrti 732 kg, v peti 753 kg, v šesti 732 kg, v sedmi 700 kg ter osmi in naslednjih laktacijah 620 kg mleka. Mlečnost je do pete laktacije naraščala, nato pa se je postopoma začela zmanjševati. Do največjih razlik v mlečnosti je prišlo med prvo in drugo zaporedno laktacijo, medtem ko so razlike med ostalimi laktacijami manjše. Z obdelavo podatkov smo prišli do zaključka, da zaporedna laktacija vpliva tudi na vsebnost beljakovin. Največ beljakovin v mleku so imele koze v prvi laktaciji, 3,24 %. Nato se je vsebnost beljakovin po zaporednih laktacijah postopoma zmanjševala. Najmanj beljakovin v mleku so imele stare koze, saj so v povprečju dosegle le 2,85 %.

Prišlo je tudi do razlik v mlečnosti in sestavi mleka med zaporednimi laktacijami v odvisnosti od leta. Tako so koze na isti kmetiji, pod enakimi pogoji reje, v isti laktaciji med različnimi leti dosegle različno mlečnost. V vseh zaporednih laktacijah do dale koze največ mleka v letu 2002, razen v četrti, peti in sedmi zaporedni laktaciji, ko so dale največ mleka koze v letu 2004 oziroma v letu 2005. Tudi v vsebnosti beljakovin je prišlo do podobnih razlik. Pri vseh zaporednih laktacijah, razen pri četrti, šesti ter osmi in naslednjih laktacijah je bilo v mleku največ beljakovin v letu 2006. V letu 2004 je bila kar pri petih laktacijah

najmanjša vsebnost beljakovin v mleku, in sicer v tretji ter od pete do osme in višje laktacije.

Ker je rejec iz leta v leto povečeval število koz, je moral v trop pripeljati tudi nove kozle in tako preprečiti parjenje v sorodstvu. Zato nas je zanimalo, ali tudi kozel vpliva na sestavo mleka ter na mlečnost koz. Prišli smo do ugotovitev, da na mlečnost ter sestavo mleka vpliva tudi kozel, kar smo dokazali s statistično obdelavo, saj je bil vpliv kozla statistično visoko značilen ( $p < 0,0001$ ). Potomke kozla številka 802 so v povprečju dosegle največjo mlečnost, in sicer so dale 736 kg mleka. Najmanjšo mlečnost so dosegle potomke kozla številka 750, s povprečno mlečnostjo 577 kg mleka v laktaciji.

Obdelava podatkov je pokazala, da se rezultati naše raziskave ujemajo z rezultati, ki so objavljeni v literaturi. Potrdili smo navajanja številnih avtorjev, da se mlečnost z zaporedno laktacijo spreminja. Približno do pete laktacije mlečnost narašča, nato se začne postopoma zmanjševati. Prav tako se z zaporedno laktacijo spreminja tudi sestava mleka. Nekateri avtorji navajajo, da se mlečnost spreminja tudi v odvisnosti od leta in prav to smo dokazali tudi mi. Vpliv leta je bil statistično značilen. Vendar nas v naši raziskavi ni zanimalo samo ali se povprečna mlečnost spreminja med leti, ampak nas je zanimalo tudi ali je mlečnost v isti laktaciji med različnimi leti različna. Prišli smo do ugotovitve, da je tako mlečnost, kot sestava mleka v isti laktaciji med različnimi leti lahko zelo različna. Tako so lahko prvesnice dosegle večjo mlečnost, kot pa koze, ki so bile na primer v četrti oziroma peti laktaciji, ko naj bi dosegle vrh mlečnosti.

Ugotovimo lahko, da je bil vpliv leta na mlečnost koz v laktaciji v obravnavanem tropu posebej izpostavljen. Kljub temu, da se ta vpliv delno prekriva z vplivom kozla in načina kontrole. Sklepamo, da bi lahko jasno izražen vpliv leta razložili predvsem z razlikami v prehrani koz med leti. Verjetne razlike v agrotehničnih postopkih pri pridelovanju krme ter vremenskimi pogoji, ki vplivajo na kakovost pridelane krme in s tem na sestavo obroka ter oskrbljenosti koz z energijo in hranljivimi snovmi, so razlog za razlike med leti v povprečni mlečnosti koz v tropu in za razlike v mlečnosti koz po zaporednih laktacijah.

## 7 VIRI

- Alderson A., Pollak E.J. 1979. Age-Season Adjustment Factors for Milk and Fat of Dairy Goats. *Journal of Dairy Science*, 63, 1: 148-151
- Ali A.K.A., Mohammed W.A., Grossman M., Shanks R.D. 1983. Relationships Among Lactation and Reproduction Traits of Dairy Goats. *Journal of Dairy Science*, 66, 9: 1926-1936
- Andonov S. 1994. Estimation of genetic parameters for milk production in dairy goats using the first records of lactation. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 68 str.
- Bajt N., Golc – Teger S. 2002. Izdelava jogurta, skute in sira. Ljubljana, Kmečki glas: 42
- Boichard D., Boulock N., Ricordeau G., Piacere A., Barillet F. 1989. Genetic parameters for first lactation traits in the Alpine and Saanen goat breeds. *Genetic Selection Evolution*, 21: 205-215
- Brežnik S., Kovač M., Kompan D. 1997. Relationship Between Milk Yield and Milk Contents in Goat Milk. V: 5th International symposium »Animal science days«, Opatija, 23–26 sept. 1997. *Agriculturae conspectus scientificus*, 62, 1-2: 85-89
- Brežnik S., Malovrh Š., Kovač M., Birtič D., Kompan D. 2000. Additive genetic and environmental variance components for milk traits in goat with test day model. *Acta agriculturae Slovenica*, 76, 1: 61-66
- Browning R., Leite-Browning M.L., Sahlu T. 1995. Factors affecting standardized milk and fat yields in Alpine goats. *Small Ruminant Research*, 18: 173-178
- Carnicella D., Dario M., Caribe Ayres M.C., Laudadio V., Dario C. 2008. The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat. *Small Ruminant Research*, 77: 71-74
- Constantinou A. 1988. Genetic and Environmental Relationship of Body Weight, Milk Yield and Litter Size in Damascus Goats. *Small Ruminant Research*, 2, 2: 163-174
- Crepaldi P., Corti M., Cicogna M. 1999. Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Ruminant Research*, 32: 83-88
- Cvirn M. 2003. Kozje mleko. *Drobnica*, 8, 2: 10-12



- Dickinson E.N., King G.J. 1977. Phenotypic parameters of dairy goats' lactation records. *Journal of Dairy Science*, 60, Supplement: 104-111
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2008. Faostat. Agriculture Data. Live Animals. <http://www.faostat.fao.org> (11. feb. 2008)
- Franič I. 1985. Kozjereja. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 54-61
- Gall C. 1980. Relationship Between Body Conformation and Production in Dairy Goats. *Journal of Dairy Science*, 63, 10: 1768-1781
- Gall C. 1981. Milk production. V: Goat production. London, Academic press: 309-344
- Geerts H.A. 1975. Is milk production improving. *Diary goat Journal*, 53: 9-15
- Gipson T.A., Grossman M. 1990. Lactation curve in dairy goats: a review. *Small Ruminant Research*, 3, 4: 383-396
- Gorjanc G., Kancler K. 2007. Dolžina laktacije pri ovcah in kozah. *Drobnica*, 12, 4: 3-6
- Gorjanc G. 2007. Slovenska srnasta pasma koz. Portal Drobnica (23. sept. 2007) [http://www.drobnica.si/index.php?view=article&catid=43&id=90&option=com\\_content&Itemid=75](http://www.drobnica.si/index.php?view=article&catid=43&id=90&option=com_content&Itemid=75) (21. jan. 2008)
- Gorjanc G. 2007a. Slovenska sanska pasma koz. Portal Drobnica (23. sept. 2007) [http://www.drobnica.si/index.php?view=article&catid=43&id=89&option=com\\_content&Itemid=75](http://www.drobnica.si/index.php?view=article&catid=43&id=89&option=com_content&Itemid=75) (21. jan. 2008)
- Hayden T.J., Thomas C.R., Forsyth A. Isabel. 1979. Effect of Number of Young Born (litter size) on Milk Yield of Goats: Role off Placental Lactogen. *Journal of Dairy Science*, 62, 1: 53-57
- Iloeje M.U., Rounsaville T.R., McDowell R.E., Wiggans G.R., Van Vleck L.D. 1980. Age-Season Adjustment Factors for Alpine, LaMancha, Nubian, Saanen and Toggenburg Dairy Goats. *Journal of Dairy Science*, 63, 8: 1309-1316
- ICAR (International committee for animal recording). 2007. Guidelines. Kuopio, Finland, ICAR: 475 str.
- Kermauner A. 1996a. Osnove prehrane drobnice. V: Zbornik. Možnosti razvoja reje drobnice v Sloveniji, Postojna, 27–29 nov. 1996. Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 119-127

- Kermauner A. 1996b. Prehrana in krma za drobnico. V: Reja drobnice. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 77-135
- Kompan D., Erjavec E. 1996. Stanje in možnosti razvoja reje drobnice. V: Reja drobnice. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 11-25
- Kompan D. 1996a. Pasma in ovce koz. Pasma koz. V: Reja drobnice. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 43-50
- Kompan D. 1996b. Rejski cilji in proizvodne lastnosti. Kontrola proizvodnih lastnosti. V: Reja drobnice. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 244-249
- Kompan D. 1996c. Biološke značilnosti ovc in koz. V: Reja drobnice. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 51-71
- Kompan D., Cividini A., Komprij A., Žan M. 2001. Prireja, sestava in kakovost mleka drobnice v Sloveniji. *Sodobno kmetijstvo*, 34, 7/8: 332-335
- Kompan D. 2002. Report of Working Group on Milk Recording in Goats. V: Performance recording of animals. Proceedings of the 33rd Biennial Session of ICAR, Interlaken, Switzerland, 26-31 maj 2002. Crettenand J., Moll J., Mosconi C., Wegmann S. (eds.). EAAP publication No. 107: 297-303
- Kompan D., Zajc P., Gorjanc G., Komprij A. 2007. Mlečnost koz v kontroliranih tropih v Sloveniji v obdobju 2006. *Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko*: 5-6
- Kompan D., Zajc P., Cividini A. 2008. Mlečnost koz v kontroliranih tropih v Sloveniji v obdobju 2007. *Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko*: 2-4
- Krištof F., Koren J. 1995. Reja koz. Ponatis 1. izdaje iz leta 1942. Ljubljana, Skledar: 16-18
- Majid A.M., Cartwright T.C., Yazman J. A., Fitzhugh H.A.Jr. 1994. Performance of live Breeds of dairy goats in southern United States. II. Lactation yield and curves. *World Review of Animal Production*, 29, 2: 29-37
- Mellado M., Foote R.H., Borrego E. 1991. Lactation performance, prolificacy and relationship to parity and body weight in crossbreed native goat in northern Mexico. *Small Ruminant Research*, 6, 1-2: 167-174

Mlečnost v kontrolirani tropih. 2007. Portal Drobnica.

[http://www.drobnica.si/index.php?option=com\\_content&view=article&id=112&Itemid=87](http://www.drobnica.si/index.php?option=com_content&view=article&id=112&Itemid=87) (4. jan. 2008)

Morand – Fehr P., Sauvant D. 1991. Energy requirements and allowances of adult goats. V: Goat nutrition. EAAP Publication, 46: 61-72

Rogelj I. 1996a. Lastnosti kozjega in ovčjega mleka in njihov vpliv na predelavo. V: Možnosti razvoja reje drobnice v Sloveniji, Postojna, 27–29 nov. 1996. Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 145-150

Rogelj I. 1996b. Lastnosti in sestava ovčjega in kozjega mleka. Drobnica, 1, 2: 3-5

Rogelj I. 1996c. Lastnosti in predelava mleka. V: Reja drobnice. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 207-215

SAS/STAT User`s Guide. 1994. Cary, North Carolina, SAS Institute inc.

Shelton M. 1978. Reproduction and Breeding of Goats. Journal of Dairy Science, 61, 7: 994-1010

Souci S., Fachmann W., Kraut H., 1994. Food Composition and Nutrition Tables. 5th revised and completed edition. Stuttgart, Scientific Publishers: 1091 str.

SURS (Statistični urad Republike Slovenije). Državna statistika.

[http://www.stat.si/drz\\_stst\\_surs.asp](http://www.stat.si/drz_stst_surs.asp) (27.apr.2008)

Šalehar A., Čepon M., Žan M., Kompan D., Holcman A., Habe F., Terčič D. 2003. Seznam in opis slovenskih lokalnih pasem (avtohtone, tradicionalne) domačih živali ter število plemenic. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 32-34

Volk T., Zagorc B., Pintar M., Rednak B., Bedarač M. 2007. Ocena stanja v slovenskem kmetijstvu v letu 2006. Kmetijski inštitut Slovenije.

<http://www.kis.si/pls/kis/kis.web?m=36&j=SI#nov> (10. dec. 2007)

Williams J.C. 1993. Influence of farm, parity, season and litter size on the lactation curve parameters of white British dairy goats. Animal Production, 57: 99-104

Zajc P., Kompan D., Cividini A., Birtič D., Komprij A., Krsnik J. 2006. Mlečnost koz v kontroliranih tropih v Sloveniji v obdobju 2005. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 2-6

Zajc P., Kompan D. 2007. Rezultati mlečne kontrole ovc in koz za obdobje 2006. Drobница, 12, 1: 7-9

Zajc P., Kompan D. 2008. Mlečnost drobnice v kontroliranih tropih v Sloveniji v obdobju 2007. Drobница, 13, 1: 6-8

Zoa-Mboe A., Michaux J., Detilleux J.C., Kebers C., Farnir F.P., Leroy P.L. 1997. Effects of parity, breed, herd-year, age, and month of kidding on the milk yield and composition of dairy goats in Belgium. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 114, 3: 201-213

Zygoiannis D. 1994. A note on effect of number and genotype of kids on milk yield and composition of indigenous Greek goats (*Capra prisca*). *Animal Production*, 58, 3: 423-426

Ženko M. 2006. Mlečnost, potek laktacijske krivulje in sestava mleka pri kozah po zgodnjem odstavljanju kozličkov. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 36-43

## ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju prof. dr. Andreju Orešniku, za vso strokovno pomoč, koristne nasvete in spodbudo pri nastajanju diplomskega dela, ki sem se ga lotila z veseljem in v pričakovanju pozitivnih rezultatov.

Za strokovno pomoč in nasvete pri statistični obdelavi se iskreno zahvaljujem dr. Špeli Malovrh.

Zahvaljujem se tudi recenzentu doc. dr. Dragomiru Kompanu za pregled diplomske naloge, dr. Nataši Siard za pregled bibliografskega dela naloge ter Karmeli Malinger za pregled in popravek angleškega dela diplome.

Zahvala gre tudi predsedniku komisije, prof. dr. Ivanu Štuhcu za pregled naloge ter koristne nasvete.

Ga. Sabini Knehtl se iskreno zahvaljujem, saj mi je bila vedno na razpolago in v veliko pomoč pri urejanju vseh administrativnih zadev tekom študija.

Nenazadnje gre zahvala tudi mojim staršem ter bratoma za moralno in finančno podporo, nasvete ter potrpežljivost skozi celotno študijsko obdobje.

Iskrena hvala tudi mojemu fantu Klemenu, ki je potrpežljivo spremljal mojo predanost študiju in se iskreno veselil vseh mojih uspehov ter mi nudil podporo tudi v slabih trenutkih.

Hvala tudi sošolcem za pomoč, podporo ter prijetno preživete dneve v šolskih klopeh.

Prav tako bi se rada zahvalila vsem, ki so kakor koli prispevali k mojemu osebnostnemu, čustvenemu in intelektualnemu razvoju.

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Tinkara VARDJAN

**MLEČNOST KOZ PO ZAPOREDNIH LAKTACIJAH**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2009