

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Ksenija KOBOLT

**MLEČNOST IN SESTAVA MLEKA KRAV  
OBOLELIH ZA KETOZO**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Ksenija KOBOLT

**MLEČNOST IN SESTAVA MLEKA KRAV OBOLELIH ZA KETOZO**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**MILK YIELD AND MILK COMPOSITION OF COWS SUFFERING  
FROM KETOSIS**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija kmetijstvo – zootehnika. Naloga je bila opravljena na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Za obdelavo podatkov smo uporabili rezultate kontrole mlečnosti kontroliranih krav na območju SV Slovenije.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Andreja Lavrenčiča.

Recenzent: prof. dr. Andrej Orešnik

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Jure POHAR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Andrej LAVRENČIČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

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

Datum zagovora:

Delo 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.

Ksenija Kobolt

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 636.2:637.1:636.09(043.2)=163.6
KG	govedo/krave/molznice/mleko/sestava/mlečnost/bolezni/ketoza
KK	AGRIS L73/5214
AV	KOBOLT, Ksenija
SA	LAVRENCIČ, Andrej (mentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2008
IN	MLEČNOST IN SESTAVA MLEKA KRAV OBOLELIH ZA KETOZO
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XI, 53 str., 12 pregl., 7 sl., 3 pril. 56 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	<p>V diplomski nalogi smo želeli potrditi ugotovitve drugih raziskovalcev, da krave molznice, ki imajo v 1. kontroli po telitvi v mleku več kot 5,0 % maščob pogosteje obolevajo za ketozo, kar zmanjšuje mlečnost in vpliva na sestavo mleka. Raziskavo smo izvedli na kmetiji v SV Sloveniji, kjer so krave pogosto obolevale za ketozo. Živali smo razdelili v dve skupini (S1 in S2). V skupino 1 (S1) smo uvrstili živali, ki so imele ob prvi kontroli po telitvi manj kot 5,0 % maščobe v mleku, v skupino 2 (S2) pa živali, ki so imele ob 1. kontroli imele več ali enako kot 5,0 % maščobe v mleku. Z obdelavo podatkov po kontrolah smo izrisali laktacijske krivulje za mlečnost na molzni dan, vsebnost maščobe in beljakovin v mleku. Krave v skupini S2 so v letu 2003 dosegle največjo mlečnost v 2. zaporedni kontroli (25,28 kg), krave v skupini S1 pa v 1. zaporedni kontroli (27,81 kg). Največje razlike v količini mleka med skupinami krav smo ugotovili v 1. zaporedni kontroli v letu 2003, ko je bila mlečnost skupine S1 večja za 4,3 kilograme, ter v zadnjih treh kontrolah tega leta, ko je bila mlečnost skupine S2 v povprečju večja za 1,4 kilograme. V letu 2005 je bila razlika v mlečnosti ob 1. kontroli med skupinama S1 in S2 zelo majhna (0,3 kg). Skupina S2 je imela v primerjavi s skupino S1 statistično značilno večjo vsebnost maščobe v mleku ob 1. kontroli tako v letu 2003 (6,17 % pri skupini S2 in 4,03 % pri skupini S1) kot v letu 2005 (5,57 % pri skupini S2 in 4,13 % pri skupini S1). V vsebnosti beljakovin nismo ugotovili večjih razlik med skupinama krav v nobenem letu opazovanja, čeprav je vsebnost beljakovin mleka ob kontrolah v skupini S2 v letu 2005 zelo nihala. Vpliv leta, zaporedne kontrole in skupine na mlečnost in sestavo mleka v standardni laktaciji so bili statistično značilni (<math>P &lt; 0,001</math>). Mlečnost v standardni laktaciji krav v skupini 2 se je med letoma 2003 in 2005 povečala za 403 kilograme, vsebnost maščobe pa se je v tem obdobju zmanjšala za 0,06 %. S primerjavo podatkov o mlečnosti in sestavi mleka med skupinama krav v letu 2005 zaključujemo, da je strokovno vodena prehrana prispevala k boljši prireji na kmetiji, tveganje za pojav ketoz pa še vedno obstaja, saj je vsebnost maščobe v letu 2005 v 1. kontroli še vedno presegala 5,0 % pri 41,67 % krav molznic.</p>

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn  
DC UDC 636.2:637.1:636.09(043.2)=163.6  
CX cattle/dairy cows/milk composition/milk yield/diseases/ketosis  
CC AGRIS L73/5214  
AU KOBOLT, Ksenija  
AA LAVRENČIČ, Andrej (supervisor)  
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department  
PY 2008  
TI MILK YIELD AND MILK COMPOSITION OF COWS SUFFERING FROM KETOSIS  
DT Graduation Thesis (University studies)  
NO XI, 53 p., 12 tab., 7 fig., 3 ann., 56 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB In the graduation thesis we tried to confirm the reported findings that cows, having more than 5.0 % of fat in milk at the first control after calving more often develop ketosis and have lower milk production and changed milk composition. Our research was performed on a farm in NE Slovenia where cows frequently developed ketosis. Cows were divided into two groups (S1 and S2): the first group (S1) consisted of cows that had less than 5.0 % of fat in milk at the first control after calving, while the second group (S2) consisted of cows that had more or equal to 5.0 % of fat in milk at the first control after calving. The data of milk production, milk fat and milk protein content were gathered at each control day and accordingly lactation, milk fat and milk protein content curves were drawn. Cows of S2 group had a maximum milk production at the second consecutive control (25.28 kg), while those of S1 group had the highest milk production at the first consecutive control (27.81 kg). The greatest differences in milk production between the two groups were determined in the first consecutive control in 2003, when cows in S1 group produced 4.3 kg more milk than those of S2 group, and in the last three consecutive controls when cows of S2 group produced on average 1.4 kg more milk than cows of S1 group. Milk of S2 group contained significantly more milk fat than milk of S1 group in the first control in both years, in 2003 (6.17 and 4.03 %, respectively) and in 2005 (5.57 and 4.13 %, respectively). No significant differences in milk protein content between the two groups were established, although milk protein content varied considerably in S2 group between controls in 2005. The year, consecutive controls and group significantly affected milk yield and milk composition in standard lactation ( $P < 0.001$ ). Milk yield in standard lactation in S2 group increased for 403 kg from year 2003 to 2005, and fat content decreased by 0.06 %. The comparison of milk production and milk composition results between the two groups in years 2003 and 2005, led to the conclusion that expert feeding management contributes to better milk production, while the risk for ketosis remained due to milk fat content which still exceeded 5.0 % in 41.67 % of the tested cows in the first consecutive control in 2005.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	II
Key words documentation (KWD)	III
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VIII
Kazalo slik	IX
Kazalo prilog	X
Okrajšave in simboli	XI
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>2</b>
2.1 BOLEZNI IN ZDRAVSTVENO STANJE KRAV MOLZNIC	2
2.2 PRESNOVNE BOLEZNI KRAV MOLZNIC	3
2.3 KETOZA	4
<b>2.3.1 Pomen in pojavljanje ketoze</b>	<b>4</b>
<b>2.3.2 Etiologija in patogeneza</b>	<b>7</b>
<b>2.3.3 Klinična znamenja</b>	<b>9</b>
<b>2.3.4 Preventiva in ukrepi</b>	<b>10</b>
2.4 BOLEZNI POVEZANE S KETOZO	11
<b>2.4.1 Bolezen zamaščenih jeter</b>	<b>11</b>
<b>2.4.2 Acidoza vampa</b>	<b>12</b>
2.5 MLEČNOST IN SESTAVA MLEKA	13
<b>2.5.1 Vplivi na mlečnost</b>	<b>13</b>
<b>2.5.2 Vplivi na sestavo mleka</b>	<b>15</b>

	str.
2.5.2.1 Mlečna maščoba	16
2.5.2.2 Beljakovine mleka	16
2.5.2.3 Vpliv ketoze na sestavo mleka	18
2.5.2.4 Vpliv kondicije krav na pojav ketoze	19
<b>3 MATERIAL IN METODE DELO</b>	<b>21</b>
3.1 MATERIAL	21
3.2 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	22
<b>3.2.1 Statistični model</b>	<b>22</b>
<b>4 REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	<b>24</b>
4.1 REZULTATI	24
<b>4.1.1 Osnovna statistika</b>	<b>24</b>
<b>4.1.2 Rezultati analize variance</b>	<b>26</b>
<b>4.1.3 Vpliv skupine na mlečnost in sestavo mleka v laktaciji</b>	<b>28</b>
<b>4.1.4 Vpliv skupine na mlečnost in sestavo mleka po mlečnih kontrolah</b>	<b>28</b>
<b>4.1.5 Velikost črede in izločitve krav po skupinah</b>	<b>36</b>
<b>4.1.6 Povezava med vsebnostjo maščobe v mleku ob prvi mlečni kontroli in izbranimi parametri</b>	<b>38</b>
4.2 RAZPRAVA	39
<b>4.2.1 Mlečnost in sestava mleka krav v laktaciji</b>	<b>39</b>

	str.
<b>4.2.2 Mlečnost in sestava mleka krav na molzni dan po zaporednih kontrolah</b>	<b>41</b>
<b>4.2.3 Mlečnost in sestava mleka izločenih krav</b>	<b>44</b>
<b>5 SKLEPI</b>	<b>45</b>
<b>6 POVZETEK</b>	<b>47</b>
<b>7 VIRI</b>	<b>50</b>
<b>ZAHVALA</b>	
<b>PRILOGE</b>	



## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Pogostost (%) leve dislokacije siriščnika (LDA), ketoze in prebavnih motenj pri kravah molznicah (Kocak in Ekiz, 2006)	6
Preglednica 2: Količina oddanega mleka v laktaciji pri zdravih in obolelih molznicah (Kocak in Ekiz, 2006)	7
Preglednica 3: Prikaz osnovne statistike (vključeni vsi podatki)	24
Preglednica 4: Prikaz osnovne statistike za leto 2003	25
Preglednica 5: Prikaz osnovne statistike za leto 2005	25
Preglednica 6: P-vrednosti za mlečnost in sestavo mleka v laktaciji	26
Preglednica 7: P-vrednosti za mlečnost na molzni dan in sestavo mleka ob zaporedni kontroli mlečnosti	27
Preglednica 8: Mlečnost in sestave mleka v standardni in celi laktaciji glede na leto in skupino krav	28
Preglednica 9: Mlečnost in sestave mleka v standardni laktaciji glede na leto, skupino krav in zaporedno mlečno kontrolo	30
Preglednica 10: Delež izločenih krav po skupinah	37
Preglednica 11: Mlečnost in sestav mleka izločenih krav	37
Preglednica 12: Korelacijski koeficienti med vsebnostjo mlečne maščobe ob prvi kontroli in izbranimi parametri mlečnosti	39

## KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Pojav leve dislokacije siriščnika (LDA), ketoze in prebavnih motenj v laktaciji (prirejeno po Kocak in Ekiz, 2006)	6
Slika 2: Mlečnost na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2003	31
Slika 3: Mlečnost na molzni dan v standardni laktaciji po zaporednih kontrolah za leto 2005	32
Slika 4: Vsebnost mlečne maščobe (MM) na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2003	33
Slika 5: Vsebnost mlečne maščobe (MM) na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2005	34
Slika 6: Vsebnost beljakovin (MB) v mleku na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2003	35
Slika 7: Vsebnost beljakovin (MB) v mleku na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2005	36

## KAZALO PRILOG

Priloga A1: Mlečnost in sestava mleka krav po kontrolah (od 1 do 5 zaporedne kontrole)

Priloga A2: Mlečnost in sestava mleka krav po kontrolah (od 6 do 10 zaporedne kontrole)

Priloga B: Sestava mleka krav v letu 2003 in 2005 (v kilogramih)

Priloga C: Mlečnost in sestava mleka krav na Slovenskih kmetijah v letu 2003 in 2005

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

BCS	Ocena telesne kondicije
HMK	Hlapne maščobne kisline
LDA	Leva dislokacija siriščnika
M/B	Razmerje v vsebnosti maščobe in belakovin mleka
MB	Beljakovine mleka
MM	Maščobe mleka
MM1	Vsebnost maščobe v mleku ob prvi kontroli po telitvi
NPN	Nebeljakovinski dušik
PP	Poporodni premor
MVD	Mineralno vitaminski dodatek
S1	Skupina 1
S2	Skupina 2
SSBM	Suha snov brez maščobe
STD	Standardna laktacija

## 1 UVOD

Mlečnost in sestava mleka sta za rejce mlečnih pasem krav zelo pomembna ekonomska kazalca uspešnosti reje. Ob povečevanju mlečnosti krav rejci pogosto ne uspejo krav pravilno krmiti, kar je povezano z motnjami v presnovi hranljivih snovi. Napake zaradi neuravnoteženih obrokov se kažejo kot bolezni in zdravstvene motnje v čredi krav molznic. Presnovne bolezni so resen gospodarski problem, saj živali ne izkoristijo svojega genetskega potenciala za prirejo mleka, prihaja do večjega števila izločitev krav, posledično pa potrebujemo več živali za obnovo črede. Pojav presnovnih bolezni v čredi krav molznic močno vpliva na mlečnost in sestavo mleka. Pri ketozi in drugih presnovnih boleznih, ki so z njo povezane (zamaščena jetra, acidoza, poporodna mrzlica), mlečnost krav v prvih tednih po telitvi ne poteka normalno, po doseženem vrhu laktacije pa mlečnost hitro pada. Zaradi presnovnih bolezni se poleg manjše mlečnosti spremeni tudi sestava mleka, kar še dodatno prizadene gospodarnost prireje mleka.

Z analizo dostopnih podatkov o mlečnosti, sestavi mleka in podatkov o zdravstvenem stanju krav lahko ugotovimo, kakšni so učinki presnovnih bolezni na mlečnost in sestavo mleka, torej ocenimo, kakšen je gospodarski učinek teh bolezni v prireji mleka.

Cilj diplomske naloge je ugotoviti, kakšen je potek laktacije in kakšna je sestava mleka v čredi krav molznic, kjer smo proučevali vsebnost maščobe v mleku krav ob prvi mlečni kontroli po telitvi.

Babnik in sod. (2004) navajajo, da je mleko krav, ki ob prvi kontroli vsebuje več kot 5,0 % maščobe, znak za pojav ketoze v čredi. Ker ketoza vpliva na mlečnost in sestavo mleka smo želeli preveriti razlike v poteku laktacijske krivulje, količini in sestavi mleka za živali, ki so ob prvi mlečni kontroli imele v mleku več kot 5,0 % maščobe in ostalimi kravami v čredi. Predvidevamo, da se laktacijski krivulji in sestava mleka med skupinama krav (S1 in S2) razlikujejo.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 BOLEZNI IN ZDRAVSTVENO STANJE KRAV MOLZNIC

Bolezen je stanje, pri katerem se pojavijo motnje v bioloških procesih in spremembe v tkivih in organih. Bolezen pomeni že formirano bolezensko stanje, obolenje pa označuje razvijanje nekega bolezenskega stanja. Vsaka bolezen je odziv organizma na kak dražljaj, vzrok, ki neposredno izzove bolezen in ima značilen začetek, razvoj, potek in konec (Šenk, 1995).

V klasifikaciji obolenj pri kravah molznicah uporabljamo tudi pojem »produkcijske bolezni«, saj se določena obolenja pojavljajo pogosteje pri kravah z večjo mlečnostjo. Pri tem je značilno, da so napakam v prehrani, ki so pogosto vzrok za obolenja, najbolj izpostavljene ravno najboljše molznice v hlevu (Radostits in sod., 2000).

Vsako obolenje nastane zaradi specifičnega vzroka in se pokaže z značilnimi simptomi. Če se v nekem hlevu obolenja pogosteje pojavljajo, potem je to zanesljiv znak, da so prizadete tudi druge živali, čeprav pri njih ne opazimo kliničnih znakov bolezni. Motnje so pri njih izražene v subklinični obliki, kar v reji povzroča največje ekonomske izgube. Na subklinične motnje so rejci krav molznic premalo pozorni (Orešnik, 2001a).

Napake v prehrani (napačno sestavljeni obroki) povzročajo spremembe v mikrobnih fermentaciji, kar privede do sprememb v aktivnosti mikroorganizmov v predželodcih, tudi do proizvodnje strupenih snovi. Strupene snovi, ki se resorbirajo iz predželodcev, neugodno vplivajo na celoten organizem in pojavijo se različna obolenja (obolenja parkljev, dislokacije siriščnika, gnojna vnetja maternice, abortusi, pogin, itd.), ki zmanjšujejo gospodarnost reje (Orešnik, 2001b).

Koncept produkcijskih obolenj je definiran z skupino obolenj, ki se pogosteje pojavljajo pri visokoproduktivnih živalih. Vsem je skupno neravnovesje med vnosom, presnovo in izločanjem hranljivih snovi. Literatura navaja povezavo med intenzivno prirajo mleka in naraščanjem pogostnosti pojavljanja produkcijskih obolenj (Payne, 1972, cit. po Drackley,

2006). Selekcija na večjo mlečnost je pripeljala do tega, da se je obremenjenost nekaterih organov oz. organskih sistemov (prebavni trakt, jetra, maščobno tkivo, skeletna miškulatura) močno povečala (Drackley, 2006). Ferguson (1991) je kategoriziral zdravstvene probleme pri molznicah na naslednji način: infekcijska obolenja (mastitis, metritis), presnovne bolezni (ketoza, retencija placente, pareza, acidoza, dislokacija siriščnika), fizična obolenja (problemi s parklji, težke telitve) in reprodukcijska obolenja (endometritis, anestrus, ciste, neplodnost).

## 2.2 PRESNOVNE BOLEZNI KRAV MOLZNIC

Pri kravah molznicah pod pojmom presnovna bolezen razumemo motnje v presnovi s posledicami v delovanju vegetativnega živčevja in notranje sekrecije (Gregorović, 1992).

Če je v obroku premalo ali preveč posamezne hranljive snovi ali če je razmerje med njimi neustrezno, pride do motenj, ki se odražajo z bolezenskimi znaki. Za življenje in prirejo potrebujejo živali energetske snovi (ogljikovi hidrati, maščobe, odvečne beljakovine), strukturne snovi (beljakovine, rudninske snovi) ter učinkovine (rudninske snovi in vitamine). Zaradi posebnosti v zauživanju krme in prebave v predželodcih potrebujejo prežvekovalci v obroku tudi razmeroma velike količine strukturne vlaknine (Orešnik, 2001c). Potrebe krav po hranljivih snoveh so tem večje, čim večja je njihova mlečnost. Pri kravah z večjo mlečnostjo so potrebe tako velike, da se napake v prehrani pri njih pogosto pojavijo (Orešnik, 1999a).

Presnovne bolezni so pogoste in zato izredno nevarne v intenzivni reji krav. Navadno so tesno povezane s prehrano, z načinom reje in izkoriščanja živali (Jazbec in Skušek, 1990). Večinoma prizadenejo visokoproizvodne krave molznice v obdobju od telitve do vrha laktacije (Shearer in Van Horn, 1992).

Goff in Horst (1997) navajata tri fiziološke faktorje, ki so pomembni v času pred telitvijo: delovanje predželodcev, ohranjanje normalne ravni kalcija v krvi in ohranjanje učinkovitega imunskega sistema. V primeru odpovedi enega fiziološkega faktorja se pojavijo presnovne bolezni. Zadnjih 30 dni pred telitvijo se v organizmu krave dogajajo spremembe v hormonskem statusu, ki povečujejo potrebe po vsestranski in usklajeni prehrani. V krvnem

obtoku se poveča vsebnost kortizola in estrogena, kar zmanjša zauživanje suhe snovi obroka za 30 % do 40 %. Zaradi zmanjšane zaužite količine suhe snovi prihaja do negativne energijske bilance v organizmu in slabše mobilizacije energije in beljakovin iz obroka. Subklinične oblike presnovnih bolezni se pojavijo v prvih dveh tednih laktacije in se lahko razvijejo do kliničnih oblik (Goff in Horst, 1997).

## 2.3 KETOZA

### 2.3.1 Pomen in pojavljanje ketoze

Ketoza je bolezen visokoproizvodnih krav molznic. Običajno prizadene najboljše živali v čredi prva dva meseca po telitvi. Duffield (2006) ugotavlja, da gre kar 50 % krav skozi fazo subklinične ketoze v zgodnji fazi laktacije. Prizadene lahko krave vseh starosti, nekoliko manj krave v prvi laktaciji, najpogosteje pa krave v četrti laktaciji (Radostits in sod., 2000). Pri ketozi prihaja do motenj v presnovi maščob in ogljikovih hidratov, kar povzroči motnjo v izkoriščanju energije in snovi za tvorbo glukoze. Nastopi hipoglikemija, ki ima za posledico mobilizacijo rezervnih maščob in večjo tvorbo prostih maščobnih kislin. V jetrih se višek očetne kisline pretvori v ketonske snovi, ki se čezmerno kopičijo v krvi, mleku, seču in izdihanemu zraku (Jazbec in Skušek, 1990).

Zadnik (2004) je ugotovil, da se je mlečnost pri kravah, ki so zbolele za klinično obliko ketoze, zmanjšala za več kot 25 %. Padcu v mlečnosti sledi tudi sprememba v sestavi mleka, saj je odstotek suhe snovi in vseh snovi v mleku manjši (manj kot 8,50 % SSBM, manj kot 3,05 % beljakovin, manj kot 4,50 % laktoze). Pri kravah s ketozo se spremeni vsebnost maščobe in beljakovin v mleku. Delež (%) mlečne maščobe se na začetku laktacije močno poveča, količina beljakovin v mleku pa se pri kravah s klinično ali subklinično obliko ketoze zmanjša zaradi negativne energijske bilance (Duffield, 2006).

Na osnovi kliničnih opazovanja delimo ketozo pri kravah na več vrst. Neprava ketoza ali ketoza zaradi krmnega obroka, je oblika ketoze, ki nastane zaradi pokladanja velike količine pokvarjene travne silaže v obroku. Takšna silaža vsebuje velike količine maslene kisline. Neprava ketoza se pojavi po zaužitju večjih količin maslene kisline, ki se v sluznici vampa pretvori v betahidroksi-masleno kislino (Zadnik, 1999).



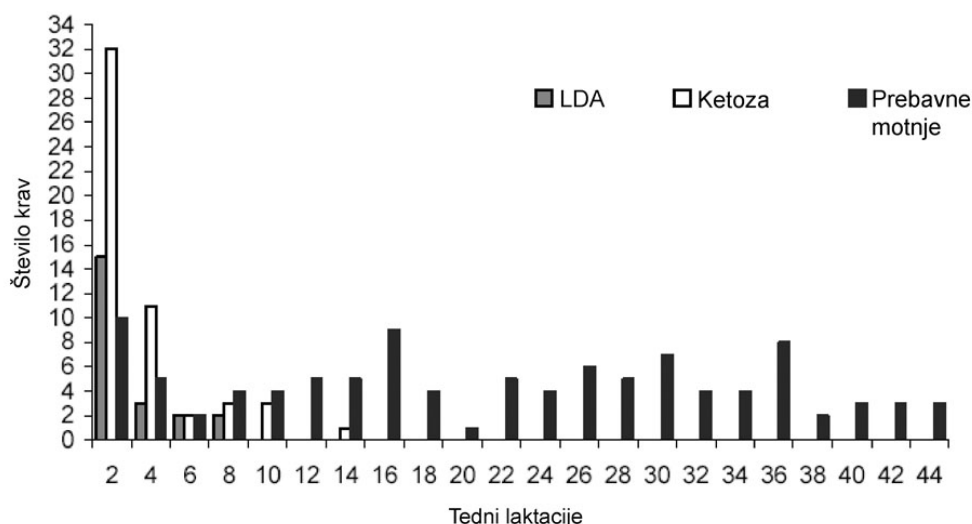
Ketoza zaradi lakote je oblika ketoze, ki se pojavi pri molznicah, ki so v času pred telitvijo in po njej v slabi telesni kondiciji (BCS manjši od 2,0 po petstopenjski lestvici). Pojavi se tudi v čredah, kjer kravam pokladajo premajhne količine voluminozne krme in v čredah, kjer živalim v obroku primanjuje beljakovin in hitro razgradljivih ogljikovih hidrtatov, kar ovira glukoneogenezo (Zadnik, 1999).

Primarna ketoza ali ketoza zaradi velike mlečnosti se pojavlja pri kravah v predobri telesni kondiciji ob telitvi, dobrim potencialom za mlečnost in pri obilno krmljenih ter dobro oskrbovanih živalih (Zadnik, 1999).

Poznamo tudi sekundarno ketozo, ki jo pogosto ugotovimo v povezavi z boleznimi, ki prizadenejo zauživanje krme pri živalih. Najpogosteje se pojavlja v zvezi z acidozo, dislokacijami siriščnika, vnetjem maternice, tujkom v kapici, hudimi okvarami parkljev itd. (Zadnik, 1999).

Še eno obliko ketoze navaja Zadnik (2004). To je ketoza zaradi pomanjkanja esencialnih hranljivih snovi, kot so kobalt, fosfor in vitamini.

Kocak in Ekiz (2006) sta raziskovala vpliv leve dislokacije siriščnika, ketoze in prebavnih motenj na mlečnost in pogostost teh bolezni glede na telitev pri kravah molznicah. Zbrala sta podatke o zaključenih laktacijah pri 859 kravah črno bele pasme.



Slika 1: Pojav leve dislokacije siriščnika (LDA), ketoze in prebavnih motenj v laktaciji (prirejeno po Kocak in Ekiz, 2006)

Iz slike 1 je razvidno, da se je leva dislokacija siriščnika (LDA) pojavila le v prvih 8. tednih laktacije. Največ primerov LDA je bilo ugotovljenih v prvih dveh tednih laktacije (68 %), v 4., 6. in 8. tednu pa je bilo zabeleženo manj primerov. Ketoza se je pojavila v prvih 14-ih tednih laktacije, največ primerov je bilo ugotovljenih v prvih dveh tednih (62 %). V 3. in 4. tednu je bilo primerov ketoze manj, pojavila se je pri 21 % krav. V preostalih tednih je bila ketoza ugotovljena pri 1 % do 3 % krav. V 12. tednu laktacija pa ketoza ni bila zabeležena. Prebavne motnje so se v čredi krav pojavljale skozi vso laktacijo. Največ prebavnih motenj je bilo zabeleženih v 2., 16., 30. in 36. tednu, najmanj pa v 20. tednu laktacije. V času raziskave je 30,6 % krav obolelo za eno izmed navedenih bolezni, ki so se pojavile pri 24,8 % laktacij. Ugotovila sta, da sta leva dislokacija siriščnika in ketoza bolezni krav molznic, ki se navadno pojavita ob telitvi in v zgodnji laktaciji, medtem ko se prebavne motnje lahko pojavljajo v kateremkoli obdobju laktacije (slika 1).

Preglednica 1: Pogostost (%) leve dislokacije siriščnika (LDA), ketoze in prebavnih motenj pri kravah molznicah (Kocak in Ekiz, 2006)

	LDA	Ketoza	Prebavne motnje
Telitev 1	3,56	7,44	9,45 <sup>b</sup>
Telitev 2 in več	2,2	6,32	19,86 <sup>a</sup>
Vse telitve	3,13	7,08	13,12

<sup>a, b</sup> - različne črke v stolpcu označujejo statistično značilno razliko pri  $P < 0,05$

V preglednici 1 so prikazani deleži krav obolelih za levo dislokacijo siriščenika, ketozo in pojavom prebavnih motenj. Iz preglednice je razvidno, da je po prvi telitvi za levo dislokacijo siriščenika obolelo 3,56 % krav, za ketozo 7,44 % krav, prebavne motnje pa so se pojavile pri 9,45 % krav. Pri starejših kravah (2 telitvi in več) se je delež primerov leve dislokacije siriščenika zmanjšal za 1,36 %, ter za 1,12 % pri primerih ketoze. Statistično značilno so imele starejše krave več prebavnih motenj (19,85 %). V čredi je bilo ugotovljeno 13,12 % prebavnih motenj, 7,08 % ketoz in 3,13 % leve dislokacije siriščenika.

Preglednica 2: Količina oddanega mleka v laktaciji pri zdravih in obolelih molznicah (Kocak in Ekiz, 2006)

	Število	Povprečna količina mleka	Standardna napaka
Zdrave molznice	682	9400,5	65,8
LDA	22	9216,2	464,89
Ketoza	52	9114,9	281,37
Prebavne motnje	103	9348,1	174,72

Najmanjšo mlečnost so v povprečju imele krave, ki so obolevale za ketozo (9115 kg), delež takšnih krav je bil 62 %. Krave z LDA so v povprečju oddale 102 kg mleka več kot krave obolele za ketozo. Prebavne motnje pri kravah, ki so se pojavljale skozi celo laktacijo, na mlečnost niso imele prav velikega vpliva. Molznice s prebavnimi motnjami so v primerjavi z zdravimi kravami proizvedle 52 kg manj mleka v laktaciji.

### 2.3.2 Etiologija in patogeneza

Goff in Horst (1997) navajata spremembe v bakterijske populaciji predželodcev, ki so posledica krmljenja manj energijsko bogate krme v presušenem obdobju. Zaradi zmanjšanja števila bakterij v predželodcih, ki proizvajajo mlečno kislino (amilolitične bakterije; *Streptococcus bovis* in laktobacili), se posledično zmanjša pretvorba laktata v acetat, propionat ali dolgoveržne maščobne kisline. V predželodcih se poveča populacija celulotičnih in metanogenih bakterij. V obdobju presušitve se zmanjša tudi absorpcijska površina predželodcev do 50 %. Pri pomanjkanju ogljikovih hidratov se v vampu zmanjša raven hlapnih maščobnih kislin, hkrati pa se spreminja njihovo razmerje; narašča raven ketogenih kislin (maslene kisline), zmanjša pa se delež glukogene propionske kisline. Spremenjeno razmerje med hlapnimi maščobnimi kislinami vodi do upadanja sinteze glukoze v jetrih. Zaloge ogljikovih hidratov v organizmu krave so zelo majhne, poraba v

pozni brejosti in na začetku laktacije pa je velika zaradi potrebe plodu in tvorbe mlečnega. Pri velikem pomanjkanju topnih in strukturnih ogljikovih hidratov v obroku, kot so glukoza, fruktoza, galaktoza, riboza, ksiloza, laktoza, škrob, glikogen, celuloza, inulin in hemiceluloza in pri veliki izgubi laktoze z mlekom, živali potreb po energiji ne morejo zadostiti. Pri pomanjkanju glukoze je organizem prisiljen poiskati druge vire energije. Viri energije nastajajo ob mobilizaciji rezervnih maščob. Proste maščobne kisline in glicerol, ki nastajajo pri lipolizi, prehajajo v krvni obtok, v katerem se vežejo na beljakovine (nap. z albuminom) in prenašajo v jetra (Gregorović, 1992). Sposobnost jeter za oksidacijo prostih maščobnih kislin je omejena, zato se ne morejo v celoti presnoviti. Predvsem primanjkuje oksalata, zato se poveča vsebnost ketonskih teles v krvi (Goff in Horst, 1997).

Payne (1989) ugotavlja, da so ketonska telesa normalen vir energije v celicah le, če je v presnovi dovolj glukoze, kar pa se ne zgodi ob naraščajočih potrebah po sintezi laktoze v mlečni žlezi. Ko ketonskih teles telo ni več sposobno porabiti kot vir energije, nastopi ketoza v obliki kliničnega ali subkliničnega obolenja. Duffield (2006) ocenjuje, da predstavljata subklinična in klinična ketoza nevarnost za nastanek dislokacije siriščnika, metritisa, mastitisa in cist na jajčnikih.

Znak klinične ketoze je tudi povečana količina očetne kisline v krvni plazmi krav, zaradi povečane količine acetata v retikulo-rumnu. Pri kravah obolelih za ketozo, se zmanjša izkoriščanje acetata in ketonov. Nastajanje ketonskih snovi v organizmu presega oksidacijo, kar vodi do kopičenja ketonov v krvi, jetrih, tkivih ter do izločanja ketonov z mlekom, sečem in izdihanim zrakom (Gregorović, 1992).

V čredah krav molznic, kjer pokladajo velike količine beljakovin ob premajhni vsebnosti ogljikovih hidratov v obroku, se ketoza pogosto pojavlja. Takšni obroki prispevajo k tvorbi amoniaka v predželodcih, ki ga mikroorganizmi ne morejo porabiti za sintezo beljakovin, motena je tvorba propionske kisline, zmanjša pa se tudi glukoneogeneza in raven glikogena v jetrih (Gregorović, 1992).

Zelo pomembno vlogo pri nastanku ketoze imajo motnje hormonskega stanja, ki nastanejo zaradi preobremenitve hipofize in nadledvične žleze. Tvorba hormonov je zaradi motenj v

hormonalnem sistemu v skorji nadledvične žleze omejena, kar močno vpliva na regulacijo presnove ogljikovih hidratov (Gregorović, 1992).

V etiologiji in patogenezi ketoze pri prežvekovalcih pripisujejo določeno vlogo tudi kobaltu (Co). Kobalt v predželodcih je potreben za razmnoževanje mikroorganizmov in povečuje sintezo vitaminov skupine B, ki prispevajo k mobilizaciji ogljikovih hidratov iz jeter in mišičnih zalog in s tem povečujejo raven glukoze v krvi. Pogosto se ketoza pojavlja v čredah, ki imajo v obroku premalo kobalta (Radostits in sod., 2000), kalcija, natrija in klora (Van Saun in sod., 2006). Pri nastanku ketoze pripisujejo določeno vlogo tudi dedni nagnjenosti posameznih živali k obolevanju (Gregorović, 1992).

### **2.3.3 Klinična znamenja**

Ketoza se najpogosteje pojavi nekaj dni ali tednov po telitvi, traja pa več dni ali več tednov. Zaradi razgradnje telesne maščobe in prebavnih motenj, ki spremljajo ketozo, obolele živali naglo hujšajo (Gregorović, 1992). Radostits in sod. (2000) ugotavljajo, da živali, ki so obolele za ketozo, prično odklanjati hrano in sicer najprej močna krmila, nato silažo, medtem ko seno še jedo. Če krave po telitvi izgubijo več kot 10 % telesne teže, je to znak ketoze. Upočasni se tudi dozorevanje foliklov v jajčnikih, pojatve izostajajo in krave težko ostanajo breje (Feldhofer, 2003). Zauživanje krme in vode je zmanjšano, srčni utip je pospešen, prežvekovanje in dejavnost predželodcev sta motena. Živali iztrebljajo poredko, količine blata so majhne. Blato je trde konzistence in obdano s sluzjo. Mlečnost se zmanjša, mleko je gosto in rumenkasto obarvano z vonjem po ketonskih telesih (aceton). Seč je bister in rumenkasto zeleno obarvan. V začetku bolezni se dlaka lepo prilega, pozneje postane resasta in izgubi naraven lesk. Koža, izdihan zrak, mleko in seč imajo vonj po acetonu in acetocetni kislini. Koža po telesu postane suha in neprožna, vime pa mlahavo. Ketozo lahko delimo v dve obliki. Oblika z izrazitimi znamenji indigestij je značilna po tem, da pri živalih opazimo zmerne apatije, mišične atonije in upadle lakotnice. Appetit in mlečnost ostaneta določen čas v mejah normale, brez večjih odstopanj, vendar sledi naglo hujšanje, ki organizem izčrpa. Pri drugi obliki z živčnimi znamenji in prebavnimi motnjami so pokazatelji možganske motnje, ki se kažejo kot mišični drget, zamolklo mukanje, gibanje v krogu, slinjenje, težko požiranje, slabovidnost, napadi omedlevice, splošna oslabelost in motorične motnje (Gregorović, 1992).

### 2.3.4 Preventiva in ukrepi

Veliko pozornost moramo posvetiti krmnemu obroku. Ta mora biti pravilno uravnotežen in mora vsebovati ustrezno količino topnih ogljikovih hidratov, dovolj energije ter zadosti strukturne vlaknine. V prvih tednih po telitvi je priporočljiva kontrola vsebnosti ketonskih teles v seču in mleku molznic (Jazbec in Skušek, 1990). Molznicam z veliko mlečnostjo zagotovimo primerne količine rudninskih snovi v obroku, (cink, selen, kobalt kalcij, fosfor, razmerje med kalcijem in fosforjem = 1,5 do 2,0:1), saj te ugodno vplivajo na mikrofloro v retikulo-rumenu. Vitamin E in selen zmanjšujeta možnost za pojav presnovnih bolezni, cink vpliva na regeneracijo maternice, zadostne količine teh snovi pa ugodno vplivajo na obrambno sposobnost organizma (Spain, 1999).

Zadnik (2004) je mnenja, da se ketozi lahko izognemo na več načinov:

- poskrbeti moramo za ustrezno kondicijo krav ob telitvi (z ocenami od 3,25 do 3,75). V čredi mora biti manj kot 10 % visoko brejih molznic z oceno telesne kondicije 4,0 ali več.
- presušene krave moramo začeti pripravljati na novo laktacijo največ 3 do 4 tedne pred pričakovanim porodom.
- v začetku laktacije moramo kravam zagotoviti energetske in beljakovinsko primeren obrok. Surovih beljakovin v suhi snovi obroka ne sme biti več kot 16 %, nikakor pa ne več kot 18 %.
- živalim pokladamo krmni obrok, iz katerega se bo v predželodcih ustvarilo več propionske kisline.
- ogljikovi hidrati morajo biti dobro prebavljivi, zrnje koruze in ječmena pa zdrobljeno, seno in silaža morata biti dobre kakovosti.
- zagotoviti moramo, da bo obrok vseboval dovolj kobalta in fosforja.
- živali moramo opazovati, kontrolirati seč in blato (vonj, kozistenca, barva).

Nastanek ketoze preprečujemo z dobrim vodenjem prehrane krav. Izogibati se moramo krmi slabe kakovosti, krmimo zadostne količine sena, koncentrate dodajamo v manjših količinah večkrat dnevno, priporočljivo je tudi uporabljati krmne dodatke (niacin,

propilenglikol) v času presušenosti in v obdobju po telitvi (Grummer, 1993, cit. po Goff in Horst, 1997).

## 2.4 BOLEZNI POVEZANE S KETOZO

### 2.4.1 Bolezen zamaščenih jeter

Pojav zamaščenih jeter je v tesni povezavi z ostalimi presnovnimi boleznimi in vpliva na nastanek ketoze, metritisa, dislokacij, zaostalega trebila in acidoze takoj po telitvi. Smrtnost krav z boleznijo zamaščenih jeter je 50 % (Shearer in Van Horn, 1992). Morrow (1975) ugotavlja, da imajo zdravljene krave neredne estruse po telitvi, daljši servisni interval (več kot 95 dni) in slabšo uspešnost obrejitve.

Grummer (1993) navaja, da so zamaščena jetra predhodnik klinične ketoze v prvih tednih po telitvi, saj vplivajo na presnovo ogljikovih hidratov.

Zamaščena jetra se pojavijo pri kravah molznicah zaradi pokladanja velikih količin beljakovinskih in škrobnih koncentratov v času presušitve, kar vodi v pretirano zamaščenost krav (Jazbec in Skušek, 1990). Pri kravah s preveliko telesno kondicijo v času telitve je delovanje jeter zmanjšano in oksidacija maščobnih kislin ni popolna. Do zamaščenosti jeter lahko pride tudi zaradi neješčnosti nekaj tednov pred telitvijo, kar zmanjšuje vnos energije, potrebe za vzdrževanje in produkcijo niso zadostno pokrite (Goff in Horst, 1997).

Krave, ki po telitvi naglo hujšajo in so bile prej zamaščene, imajo v krvi povečano količino prostih maščobnih kislin, ki se zaradi velikih potreb po energiji mobilizirajo iz rezervnega maščobnega tkiva. Te služijo kot vir energije v jetrih saj se oksidirajo ali pa se izločijo kot HDL (high density lipoprotein) (Goff in Horst, 1997). Posledica kopičenja maščob v jetrih je zmanjšana funkcija jeter, povečana hidroliza trigliceridov in motena glukoneogeneza kar vodi do zmanjšanja koncentracije glukoze v krvi in povečanega izločanja inzulina. Presnova acetata je slabša (Jazbec in Skušek, 1990; Grummer, 1993). Obolele živali postanejo neješče, otopele, večinoma leže, težko vstajajo in med hojo opletajo, količina mleka se zmanjša, njegova sestava in barva sta spremenjeni (Jazbec in Skušek, 1990).

Bolezen zamaščenih jeter je močno povezana s krmljenjem živali v času pred telitvijo (Jazbec in Skušek, 1990). V času presušitve moramo zagotoviti nizek raven trigliceridov v krvi, saj s tem povečamo zaloge glikogena v jetrih. Ravnovesje med trigliceridi in glikogenom lahko vzdržujemo z rednim spremljanjem telesne mase in ohranjanjem le te v času pozne laktacije in dobe presušitve. Cilj je primerna kondicija krav ob telitvi (Shearer in Van Horn, 1992). Za manjšo pogostnost nastanka bolezni namenimo vso skrb pravilni prehrani brejih krav. Živalim ne pokladamo velikih količin močne krme, seno in sveža krma morata biti dobre kakovosti, brez škodljivih primesi, voda pa mora biti na razpolago po volji (Jazbec in Skušek, 1990).

#### **2.4.2 Acidoza vampa**

Acidoza, s katero se rejci srečujejo pri kravah v prvih tednih po telitvi, je vezana predvsem na manjšo sposobnost krav za zauživanje krme in slabšo prebavljivostjo zaužite krme. Za normalno prebavo v predželodcih je potrebna strukturna surova vlaknina iz voluminozne krme (Orešnik, 2001b).

V intenzivni prireji mleka pogosto uporabljamo velike količine močnih krmil. Razlog za to je večja mlečnost krav ali neustrezna kakovost voluminozne krme (Žgajnar, 1990). Če kravam v prvih tednih po telitvi krmimo prevelike količine močnih krmil, ne zaužijejo dovolj voluminozne krme, kar privede do zakisanja vsebine vampa, do acidoze predželodcev (Orešnik, 2001b).

Spremenjena sestava obroka v času po telitvi (bolj energijsko bogata krma) spodbudi razmnoževanje bakterij, ki škrob pretvarjajo v mlečno kislino. Količine mlečne kisline v vampu se povečajo, pri tem pa se bakterije, ki mlečno kislino pretvarjajo v očetno, masleno, propionsko kislino ali dolgoverižne maščobne kisline, na spremenjen obrok ne odzovejo dovolj hitro, kar privede do kopičenja mlečne kisline v vampu (Huntington, 1981, cit. po Goff in Horst, 1997).

Acidoza ali zakisanje vsebine predželodcev je posledica krmljenja velikih količin lahko prebavljivih ogljikovih hidratov, ki spremenijo aktivnost mikroorganizmov, ki začnejo tvoriti velike količine mlečne kisline in drugih škodljivih snovi (Jazbec in Skušek, 1990).



Presnovna acidoza se razvije iz acidoze predželodcev, pri čemer se organske kisline resorbirajo v kri v takšnih količinah, da jih jetra in druga tkiva ne morejo več presnoviti (Huntington, 1981, cit. po Goff in Horst, 1997).

Acidoza in ketoza sta med seboj povezani. V zakisani vsebini vampa se poleg tega tvorijo strupene snovi, ki poškodujejo jetra. Odvečne maščobe iz telesnih rezerv pri predebelih kravah prav tako povzročajo degenerativne spremembe v jetrih. Pri subkliničnih oblikah ketoze in acidoze se poslabša mlečna vztrajnost ter vsebnost beljakovin, maščobe in laktoze v mleku. Pojavljajo se plodnostne motnje, mlečna žleza je občutljiva, kar privede do obolenja mlečne žleze (Orešnik, 2001b).

Pri acidozi prihaja do motenj v kislinsko-baznem ravnotežju, presnovi ogljikovih hidratov in mineralnih snovi, razmerje med acetatom in propionatom v vampu se zoža. Obolele živali manj jedo, pogosteje dihajo, škrtajo z zobmi, so apatične, oslabele in se potijo. Opisani pojavi so značilni za neustrezne obroke, zato je tudi odprava takega stanja možna le z ustrezno spremembo obroka (Žgajnar, 1990).

## 2.5 MLEČNOST IN SESTAVA MLEKA

### 2.5.1 Vplivi na mlečnost

Mlečnost krav je lastnost, ki je odvisna od genetskih dejavnikov in od vplivov okolja. Okolje neposredno vpliva na mlečnost krav. Med vplive okolja prištevamo prehrano, temperaturo okolja, zračno vlago, bivalni prostor itd. Osnova za mlečnost je več isto-smernih genov, ki vplivajo na mlečnost, kar pomeni, da je višina mlečnosti odvisna tako od očeta, kot od matere (Cizej, 1991).

Kos (2002) navaja, da se bolezni in različna obolenja hitreje izražajo pri kravah z visoko prirejo mleka. Bordon (1998) ugotavlja, da imajo krave, ki obolevajo za ketozo v čredah, statistično značilno večjo mlečnost od povprečja črede.

Simensen in sod. (1991) so v raziskavi ugotovili, da povečana količina ketonskih snovi v mleku od 17. do 31. dneva po telitvi vpliva na mlečnost krav, posledica je manjša mlečnost v začetku laktacije.

Deluyker in sod. (1991) je pri kravah s pojavom ketoze v prvih treh tednih po telitvi ugotovil manjšo količino oddanega mleka na vrhu laktacije in sicer za 3 kg/dan.

Laktacijska krivulja vsake krave je genetsko določena. Pomembno je, da lahko s selekcijskim delom vplivamo na genetsko dispozicijo laktacijske krivulje. Tu ne mislimo samo na količino in sestavo mleka v laktaciji, ampak tudi na obliko laktacijske krivulje. Zaželena je položna krivulja. Razlike v genetski naravnosti so precejšnje, ne samo med pasmami temveč tudi znotraj pasem. Laktacijska krivulja doseže vrh v 35. do 50. dnevu po telitvi, mlečnost se po tem začne zmanjševati za približno 2,5 % na teden (Žgajnar, 1990).

Na laktacijsko krivuljo vplivajo naslednji dejavniki (Cizej, 1991):

- dednost oz. dedna zasnova, začetna mlečnost,
- starost krave (s starostjo krav se količine mleka povečujejo do 3. oz. 5. laktacije),
- poporodni premor,
- prehrana (če je krmljenje prilagojeno mlečnosti, dosežemo optimalno mlečno vztrajnost)

Med fiziološke vplive na količino mleka uvrščamo:

1. Starost ob prvi telitvi: telice, ki so pripuščene pri večji telesni masi dajo v 1. laktaciji nekoliko več mleka. Ugotovljeno pa je, da telice, ki so pripuščene pri manjši telesni masi dajejo večjo življenjsko prirejo mleka (Pirlo in sod., 2000).

2. Sezona telitve lahko bistveno vpliva na mlečnost v laktaciji. Ob slabšem zimskem obroku in dobri paši dajo največ mleka krave, ki so telile pozimi in zgodaj spomladi. Najmanjšo letno mlečnost pa dosegajo krave, ki telijo poleti (Orešnik, 2001a) .

3. Zaporedna laktacija oz. starost živali: mlečnost narašča do 3. ali 5. zaporedne laktacije. Največja mlečnost v laktaciji je odvisna od stopnje fiziološke zrelosti krave. Zgodaj zrele

pasme dosežejo največjo mlečnost po 4. do 5. teletu, pozno zrele pa šele v 7. laktaciji (Johnston in sod, 1997).

4. Trajanje poporodnega premora (PP): če kravo prehitro po telitvi pripustimo, bo laktacija krajša in količina mleka v standardni laktaciji bo manjša. Daljši poporodni premor pomeni večjo mlečnost v celotni laktaciji, vendar pa manjšo mlečnost na krmni dan (Orešnik, 1995). Bordon (1998) je pri kravah, ki so pogosto obolevale za ketozo, ugotovila 16 dni daljši poporodni premor.

Na prirejo mleka pomembno vpliva tudi okolje, ki zajema prehrano, način krmljenja, napajanje, način reje, klimo in molžo. Krmljenje je najpomembnejši dejavnik. Podedovana sposobnost za mlečnost je gornja meja možne mlečnosti krave, dejanska mlečnost pa se bo približala potencialni mlečnosti le z ustreznim krmljenjem. Tudi s preobilnim krmljenjem povzročimo zamaščenost vimena, slabše izkoriščanje krme, jalovost in krajšo življenjsko dobo ter manjšo življenjsko mlečnost (Cizej, 1991).

Krave različnih starosti se v teku laktacije različno odzivajo na različne dejavnike v okolju, zlasti na temperaturo zraka. Krave na začetku laktacije, tiste z večjo mlečnostjo in presušene krave so bolj občutljive na vplive okolja kot krave z manjšo mlečnostjo ali tiste v kasnejših obdobjih laktacije. Starejše krave so bolj občutljive kot mlade živali (Orešnik in Logar, 2001).

### **2.5.2 Vplivi na sestavo mleka**

Poleg količine mleka je za izboljšanje gospodarjenja na kmetiji usmerjeni v prirejo mleka vedno bolj pomembna njegova sestava: mlečna maščoba, beljakovine, laktoza, sečnina, število somatskih celic itd. (Klopčič, 2005).

Kravje mleko sodi po količini in kakovosti sestavin med najbolj kakovostno hrano ne samo za teleta, ampak tudi za ljudi. Sestava mleka ni vedno enaka, obstajajo velike in stalne razlike med pasmami, med posameznimi živalmi iste pasme, povezane so s starostjo krav in s potekom posamezne laktacije. Vse te razlike so zvečine genetsko pogojene, na sestavo mleka pa v veliki meri vpliva okolje, kamor uvrščamo tudi prehrano (Žgajnar, 1990).

Na kmetijah usmerjenih v prirajo mleka je treba poznati vse možne vplive, ki spreminjajo vsebnost snovi v mleku. Če poznamo vzroke neugodnih dogajanj, lahko najdemo rešitve, ki izboljšujejo gospodarnost priraje (Orešnik, 2001a).

#### 2.5.2.1 Mlečna maščoba

Vsebnost maščobe v mleku je najbolj spremenljiv del mleka, na katero vplivajo genetski dejavniki in okolje (Klopčič, 2005).

S stalnim ugotavljanjem vsebnosti maščobe v mleku lahko med drugimi spremljamo tudi lastnosti krmnega obroka molznic oziroma vsebnost strukturne surove vlaknine v njem (Klopčič 1995a).

Spreminjanje količine maščobe v mleku je opazno tudi med samo molžo. Na začetku molže vsebuje mleko le od 1 do 2 % maščobe, ob koncu molže oz. v zadnjih curkih pa je v mleku tudi 10 in več odstotkov maščobe. Na vsebnost maščobe v mleku vpliva tudi interval med molžama ter jutranja in večerna molža (Klopčič, 2005).

Napake v prehrani krav spreminjajo vsebnost maščobe in beljakovin v mleku. Raziskave v svetu in pri nas so potrdile diagnostičen pomen vsebnosti maščobe in beljakovin v mleku za odkrivanje vzrokov napak v prehrani krav (Zadnik in sod., 1995).

Majhna vsebnost maščobe v mleku zanesljivo kaže na pomanjkanje surove vlaknine v obroku, velika vsebnost maščobe v mleku krav v prvem mesecu po telitvi pa je znak povečanega izkoriščanja rezervnih telesnih maščob (Orešnik, 1999b). Van Soest (1987) navaja, da se vsebnost maščobe v mleku poveča, kadar krave krmimo z voluminozno krmo, zaščitnimi maščobami in/ali z acetatom. Vsebnost maščobe v mleku se poveča tudi v času obolelosti za ketozo in ob različnih stresnih razmerah v okolju.

#### 2.5.2.2 Beljakovine mleka

Mlečne beljakovine sodijo med najdragocenejše sestavine mleka in zato vplivajo na odkupno ceno mleka (Klopčič, 2005).

Odstotek beljakovin v mleku je manjši pri kravah, ki so na vrhu laktacije. Majhna vsebnost beljakovin v vzorcu mleka opozarja na slabo oskrbo molznic z suho snovjo, energijo ali obema ter neprimernim razmerjem med suho snovjo in energijo obroka (Klopčič, 1995a). Na vsebnost beljakovin v mleku najbolj vpliva oskrba živali z energijo, saj le ta omogoča maksimalno sintezo mikrobnih beljakovin v vampu, ki predstavljajo 60 % do 80 % vseh beljakovin prebavljenih v tankem črevesu (Klopčič, 2005).

Vsebnost beljakovin v mleku je odvisna predvsem od aminokislin, ki se resorbirajo iz tankega črevesa. Pri prežvekovalcih se večina beljakovin krme v vampu razgradi do amoniaka. V tanko črevo pridejo beljakovine obroka, ki so se izognile mikrobnim prebavi v vampu in sintetizirane mikrobne beljakovine. Te tvorijo vampovi mikroorganizmi iz amoniaka, le če je na razpolago dovolj energije za njihovo rast. V vampu prežvekovalcev prispevajo nerazgradljive beljakovine krme 1/3, v vampu sintetizirane mikrobne beljakovine pa 2/3 presnovljivih beljakovin. Nekaj aminokislin za nastajanje mlečnih beljakovin lahko dobijo molznice tudi s črpanjem beljakovin iz telesnih rezerv. Del aminokislin porabijo molznice tudi za kritje potreb po energiji. Molznice z veliko mlečnostjo imajo velike potrebe po glukozi in ob pomanjkanju glukoze se kar precej aminokislin porabi za tvorbo glukoze. Če molznice primerno oskrbimo z viri glukoze, lahko te aminokislino privarčujemo in s tem povečamo vsebnost beljakovin v mleku (Babnik in sod., 2004).

Proteolitična aktivnost vampnega soka je praviloma neodvisna od načina krmljenja. Kadar je obrok bogat z lahko topnimi ogljikovimi hidrati (sladkorji) se razgradnja beljakovin zmanjša zaradi znižanega pH v vampu. Pri nizkem pH vampa (kisla vsebina) se lahko posamezne amionokislino dekarboksilirajo, pri čemer nastajajo tudi toksični amini. Večina beljakovin iz krme se razgradi že v vampu. To se dogaja pod vplivom proteolitičnih encimov, ki jih izločajo mikroorganizmi. Beljakovine se razgradijo do peptidov in do prostih aminokislin, vendar se velik del aminokislin razgradi z mikrobnimi encimi še naprej, do organskih kislin (HMK), amoniaka in CO<sub>2</sub>. Sproščeni amoniak skupaj z nekaterimi krajšimi peptidi in prostimi aminokislinami uporabijo mikroorganizmi za tvorbo lastnih beljakovin. Amoniak mikroorganizmi izkoristijo tako, da ga vsrkajo in ga vežejo na ogljikovo verigo, ki so jo ustvarili v lastni presnovi. Mikroorganizmi gredo z

ostalo neprebavljeno krmo naprej po prebavnem traktu. V želodcu in tankem črevesu se njihove celične beljakovine razgradijo do aminokislin, ki se lahko absorbirajo. Pri mikrobnih razgradnji in izgradnji lastnih beljakovin v vampu je zelo pomembno dejstvo, da so mikroorganizmi sposobni sintetizirati ne le neesencialne, ampak tudi esencialne aminokislino. To omogoča prežvekovalcem, da so mnogo manj odvisni od kakovosti beljakovin (vsebnost esencialnih aminokislin) v krmi kot neprežvekovalci. Amoniak v vampni vsebini je ključni vmesni produkt v mikrobnih razgradnji in izgradnji (sintezi) beljakovin. Pri krmi, revni z beljakovinami (ali pa so beljakovine nerazgradljive), je vsebnost amoniaka v vampu majhna (okoli 50 mg/l), zato je rast mikrobov zavrta. Posledica je zmanjšana razgradnja ogljikovih hidratov, predvsem celuloze. Beljakovine v krmi niso edini vir dušika v vampu. Okrog 15 % SB v zeleni krmi za prežvekovalce je v obliki NPN snovi (sečnina, amidi, nitrati). Ti se v vampu hitro razgradijo do N, ki je na razpolago mikrobu za tvorbo lastnih beljakovin. To sposobnost mikrobov izkoriščamo tudi v praktični prehrani, saj lahko pod določenimi pogoji v krmo dodajamo NPN snovi, dodajamo sečnino (ureo) oz. krmimo koncentrate z dodatkom sečnine (Orešnik in sod., 2002).

#### 2.5.2.3 Vpliv ketoze na sestavo mleka

Pri zdravih kravah je razmerje med maščobo in beljakovinami (M/B) v mleku precej konstantno in se giblje med 1,1 in 1,5:1. Širše ali ožje razmerje med maščobo in beljakovinami nastaneta predvsem zaradi neustrezne prehrane, bolezni krav ali neustreznih razmer v okolju (Babnik in sod., 2004).

Kadar je razmerje med maščobo in beljakovinami v mleku več kot 1,5 (preširoko razmerje), so krave preskromno oskrbljene z energijo in/ali presnovljivimi beljakovinami, kar lahko povzroči pojav ketoze. Do ozkega razmerja M/B v mleku (manj kot 1,1) prihaja zaradi neustrezne strukture obroka in je najpogosteje povezano s krmljenjem prevelikih količin močnih krmil. Pogosto se pri tem preozkem razmerju pojavijo acidoze, vnetja v ampove sluznice, ognjki na jetrih, dislokacije siriščnika, obolenje parkljev in zmanjšano zauživanje krme (Babnik in sod., 2004).

Duffield in sod. (1997) so v raziskavi glede uporabnosti MB in MM za ugotavljanje subklinične in klinične ketoze ob rednih mesečnih kontrolah ugotovili, da se tveganje za pojav ketoze zmanjša za 50 % če se vsebnost beljakovin v mleku poveča za 1 %. V primeru, da se vsebnost maščobe v mleku poveča za 1 %, se tveganje za pojav ketoze poveča za 2 %.

#### 2.5.2.4 Vpliv kondicije krav na pojav ketoze

Reksen in sod. (2000) ugotavljajo, da je ocenjevanje kondicije krav uporabna metoda za nadzor povezav med prehrano, reprodukcijo in presnovnimi boleznimi. Na podlagi ocenjevanja kondicije enkrat mesečno pri kombiniranih pasmah krav so ugotovili vpliv predobre kondicije (ocena več kot 4) ob telitvi na pojavnost ketoze. Krave s predobro kondicijo so po telitvi izgubile več telesne mase skozi laktacijo, kar je vplivalo na mlečnost in sestavo mleka.

Poskrbeti moramo za ustrezno kondicijo krav ob telitvi, ki naj bo oceni med 3,25 in 3,75 (Zadnik, 2004). Pestevšek (1985) je mnenja, da je bolje, če so krave ob telitvi v slabši telesni kondiciji (med 1,5 in 2), saj na ta način lahko zaužijejo dovolj suhe snovi. Dobbelaar (1996) priporoča, da krave telijo v telesni kondiciji 2,5 do 3.

V predporodnem obdobju je najbolj nevarna zamastitev krav, saj za subklinično in klinično ketozo najbolj obolevajo krave, ki so pred telitvijo debelejše. Pri zamaščenih molznicah, ki obolijo za ketozo, se poleg te presnovne bolezni pojavijo še druge bolezni in plodnostne motnje (Pestevšek, 1985).

Koiwa (1994) je ugotovil vpliv zamaščenosti krav na pojav ketoze in prišel do zaključka, da telesna kondicija z oceno 4 in več v predporodnem obdobju pripelje do sindroma debelih krav. Dobra predporodna kondicija krav in velika vsebnost beljakovin v obroku vodi v povečano mobilizacijo maščobnih rezerv (Zadnik, 1996).

Payne (1989), Parker (1976), Naylor in Ralson (1991), Koiwa (1994) in Pestevšek (1985) navajajo, da zamaščenost presušenih krav pripelje do težav ob in po telitvi. Debele krave po telitvi podležejo ketozi in s hujšanjem upada njihova mlečnost. Telesne rezerve morajo

molznicam služiti kot pomoč ob energijskem primankljaju iz krme takoj po telitvi, ne pa kot glavni vir energije.

Naylon in Ralson (1991) menita, da je pogosta napaka kmetov preobilno krmljenje v dobi presušitve. Molznice tedaj ne bi smele dobiti preveč močnih krmil, temveč le toliko, da se prebavila privadijo na spremembo krme ob telitvi.



### 3 MATERIAL IN METODE DELA

#### 3.1 MATERIAL

V diplomski nalogi smo zbrali podatke o mlečnosti in sestavi mleka ob rednih mesečnih kontrolah na izbranem kmetijskem posestvu usmerjenem v prirejo mleka. Kmetija je vključena v AP kontrolo (kontrolno mlečnosti in plodnosti). Na kmetiji v prosti reji redijo povprečno 56 krav črnobelega pasme od tega je okoli 47 molznic, ki so v kontroli mlečnosti. Letna mlečnost po kravi znaša okoli 7000 kg. V poletnem obroku prevladuje paša s dodatkom koruzne silaže in sena, v zimskem obdobju pa je obrok sestavljen iz koruzne in travne silaže ter sena. Količino močnih krmil določijo glede na mlečnost in stadij laktacije. V raziskavo smo vključili podatke o mlečnosti in sestavi mleka za vse krave, ki so telile od 01.01.2003 do 31.12.2003 in v enakem obdobju leta 2005. Živali smo glede na vsebnost maščobe v mleku ob prvi mlečni kontroli po telitvi razdelili v dve skupini: v skupino 1 (S1) smo uvrstili živali, ki so imele v tej kontroli manj kot 5,0 % maščobe v mleku, v skupino 2 (S2) pa živali, ki so imele več ali enako kot 5,0 % maščobe v mleku. Vsebnost maščobe v mleku ob prvi mlečni kontroli po telitvi smo uporabili kot kriterij za oceno verjetnosti, da so krave zbolele za ketozo v subklinični ali klinični obliki.

V letu 2004 in 2005 je na kmetiji potekalo strokovno vodenje prehrane krav molznic. Na podlagi podatkov o porabi krme in mlečnosti na kmetiji so sodelavci Katedre za prehrano Oddelka za zootehniko ob mesečnih kontrolah pripravili analizo dogajanj v čredi, iz katere je bilo razvidno, kakšen delež mleka so živali proizvedle iz voluminozne krme (osnovni obrok) in koliko iz močnih krmil, ter kakšno je bilo izkoriščanje obroka za prirejo mleka. Na podlagi teh podatkov so po potrebi prilagajali sestavo obroka v hlevu in izračunali količine potrebnih močnih krmil v obroku. Pripravili so predlog obroka za povprečno in največjo mlečnost ter izdelali navodilo za krmljenje krav, ki so ga posredovali rejcu. Rejca so opozarjali predvsem na molznice, katere so po lastnosti mlečnosti izstopale: če se je mlečnost med kontrolama zmanjšala za več kot 10 %, če je bila vsebnost maščobe v mleku manjša od 3,4 % oz. večja od 5 %, vsebnost beljakovin manjša od 3,1 %, razmerje med maščobami in beljakovinami ožje od 1,1:1 ali širše od 1,5:1 in če so živali imele v mleku

več kot 400.000 somatskih celic. Odraž strokovnega vodenja prehrane smo preverili s primerjavo podatkov o mlečnosti in sestavi mleka krav med letoma 2003 in 2005.

Podatke o mlečnosti in sestavi mleka smo dobili v Centralni podatkovni zbirki Govedo, ki jo pripravlja Govedorejska služba Slovenije - Kmetijski inštitut Slovenije.

### 3.2 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Zbrane podatke o mlečnosti krav, vsebnosti maščobe in beljakovin v mleku po skupinah ter v standardni in celi laktaciji po zaporednih kontrolah in v letu, smo predhodno uredili s programom MS Excel. Urejene podatke smo obdelali s statističnim paketom SAS/STAT (2001) ter proučili vpliv vsebnosti mlečne maščobe ob prvi mlečni kontroli po telitvi na potek laktacije, mlečnost in sestavo mleka.

Osnovno statistiko za navedene lastnosti smo izračunali s pomočjo SAS-ove procedure PROC MEANS:

- Količina mleka v standardni in celi laktaciji po zaporednih kontrolah in letu.
- Vsebnost maščobe in beljakovin v standardni in celi laktaciji po zaporednih kontrolah in letu.

#### 3.2.1 Statistični model

Vpliv skupine, leta, zaporedne telitve in zaporedne kontrole na mlečnost v standardni in v celi laktaciji ter sestavo mleka (maščoba, beljakovine) smo izračunali s pomočjo SAS-ove procedure PROC GLM (analiza variance).

Uporabili smo spodnja statistična modela (1 in 2). Prvi model smo uporabili za ugotavljanje razlik v mlečnosti in sestavi mleka v standardni in celi laktaciji, drugi model pa za ugotavljanje razlik v mlečnosti in sestavi mleka na molzni dan v standardni laktaciji, med zaporednimi kontrolami mlečnosti.

$$y_{ijkl} = \mu + L_i + S_j + Z_k + e_{ijkl} \quad (1)$$

$$y_{ijkl} = \mu + L_i + S_j + Z_k + K_l + e_{ijklm} \quad (2)$$

kjer je:

$y_{ijkl}$  = mlečnost in sestava mleka

$\mu$  = srednja vrednost

$L_i$  = vpliv leta (2003, 2005)

$S_j$  = vpliv skupine (S1 in S2)

$Z_k$  = vpliv zaporedne teliteve (1 in 2)

$K_l$  = vpliv zaporedne kontrole (od 1 do 10)

$e_{ijkl}$  = naključna napaka

Za primerjavo razlik med povprečnimi vrednostmi lastnosti, sestave mleka in mlečnosti smo uporabili DUNCAN-ov multipli test obsegov (PROC GLM Duncan multiple range test, SAS/STAT, 2001).

Korelacijske koeficiente med vsebnostjo mlečne maščobe v mleku ob prvi kontroli po telitvi in ostalimi parametri mlečnosti smo izračunali s pomočjo SAS-ove procedure PROC CORR.

## 4 REZULTATI IN RAZPRAVA

### 4.1 REZULTATI

#### 4.1.1 Osnovna statistika

V preglednici 3 prikazujemo povprečne vrednosti za mlečnost in sestavo mleka skupaj za leti 2003 in 2005. Povprečna vsebnost maščobe ob prvi mlečni kontroli po telitvi pri 83-ih kravah molznicah je znašala 4,69 %. V standardni laktaciji je bila povprečna vsebnost maščobe v mleku pri 70-ih kravah molznicah 4,34 % in povprečna vsebnost beljakovin 3,35 %. Najmanjša in največja vsebnost maščobe sta se absolutno razlikovali za 2,26 %, v vsebnosti beljakovin pa za 0,95 %. Največja vsebnost maščobe v mleku ob 1. kontroli je znašala 8,37 %, s povprečno mlečnostjo krave 6618 kilogramov v standardni in 6817 kilogramov v celi laktaciji. Najmanjša in največja vrednost pri mlečnosti sta se v standardni laktaciji razlikovala za 4553 kilograme v celi laktaciji pa kar za 12649 kilogramov.

Preglednica 3: Prikaz osnovne statistike

	Število	Povprečje	SD	minimum	maksimum
MM1 (%)	83	4,69	1,079	2,62	8,37
<b>Standardna laktacija</b>					
Mlečnost (kg)	70	6618	1168	3170	8723
MM (%)	70	4,34	0,443	3,38	5,64
MB (%)	70	3,35	0,204	2,97	3,92
<b>Cela laktacija</b>					
Mlečnost (kg)	83	6817	2650	490	13139
MM (%)	83	4,40	0,549	3,38	7,45
MB (%)	83	3,38	0,209	2,99	3,93

MM1 - vsebnost maščob v mleku ob prvi kontroli, MM - vsebnost maščobe v mleku, MB - vsebnost beljakovin v mleku, SD - standardni odklon

Preglednica 4: Prikaz osnovne statistike za leto 2003

	<b>Število</b>	<b>Povprečje</b>	<b>SD</b>	<b>minimum</b>	<b>maksimum</b>
MM1 (%)	40	4,86	1,296	3,00	8,37
<b>Standardna laktacija</b>					
Mlečnost (kg)	32	6498	1253	3170	8723
MM (%)	32	4,43	0,516	3,38	5,64
MB (%)	32	3,42	0,229	3,00	3,92
<b>Cela laktacija</b>					
Mlečnost (kg)	40	6373	2443	490	11800
MM (%)	40	4,53	0,686	3,38	7,45
MB (%)	40	3,43	0,231	3,00	3,93

MM1 - vsebnost maščob v mleku ob prvi kontroli, MM - vsebnost maščobe v mleku, MB - vsebnost beljakovin v mleku, SD - standardni odklon

V preglednici 4 prikazujemo povprečne vrednosti za mlečnost in sestavo mleka krav v letu 2003. Povprečna vsebnost maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti po telitvi pri 40-ih kravah molznicah je znašala 4,86 %, z največjo vsebnostjo maščobe v mleku 8,37 %. V standardni laktaciji je bila povprečna vsebnost maščobe v mleku pri 32-ih kravah molznicah 4,43 % in povprečna vsebnost beljakovin v mleku 3,42 %. Povprečna mlečnost v standardni laktaciji je bila 6498 kilogramov. Največja in najmanjša vsebnost maščobe v mleku sta se absolutno razlikovali za 2,26 %, v vsebnosti beljakovin pa za 0,92 %. V celi laktaciji je bila povprečna vsebnost maščobe v mleku pri 40-ih kravah molznicah 4,53 % in povprečna vsebnost beljakovin v mleku 3,43 %. Povprečna mlečnost krav v celi laktaciji je bila 6373 kilogramov. Najmanjša in največja vrednost v mlečnosti sta se v standardni laktaciji razlikovali za 553 kilogramov, v celi laktaciji pa kar za 11310 kilogramov.

Preglednica 5: Prikaz osnovne statistike za leto 2005

	<b>Število</b>	<b>Povprečje</b>	<b>SD</b>	<b>minimum</b>	<b>maksimum</b>
MM1 (%)	43	4,54	0,814	2,62	6,25
<b>Standardna laktacija</b>					
Mlečnost (kg)	38	6721	1099	3593	8571
MM (%)	38	4,26	0,363	3,71	5,30
MB (%)	38	3,30	0,162	2,97	3,69
<b>Cela laktacija</b>					
Mlečnost (kg)	43	7231	2794	1572	13139
MM (%)	43	4,28	0,348	3,71	5,25
MB (%)	43	3,34	0,178	2,99	3,68

MM1 - vsebnost maščobe v mleku ob prvi kontroli, MM - vsebnost maščobe v mleku, MB - vsebnost beljakovin v mleku, SD - standardni odklon

V preglednici 5 prikazujemo povprečne vrednosti za mlečnost in sestavo mleka v letu 2005. Povprečna vsebnost maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti pri 43-ih kravah molznicah je bila 4,54 %. Največja vsebnost maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti je znašala 6,25 % s povprečno mlečnostjo 6721 kilogramov v standardni in 7231 kilogramov v celi laktaciji. V standardni laktaciji je bila povprečna vsebnost maščobe v mleku pri 38-ih kravah molznicah 4,26 % in povprečna vsebnost beljakovin 3,30 %. Najmanjša in največja vsebnost maščobe v mleku sta se absolutno razlikovali za 1,59 % in za 0,72 % pri vsebnosti beljakovin mleka v standardni laktaciji. Razlika med najmanjšo in največjo mlečnostjo je bila 4978 kilogramov v standardni in 11567 kilogramov v celi laktaciji.

#### 4.1.2 Rezultati analize variance

Pojasnjena varianca statističnih vplivov vključenih v model 1 in model 2 je prikazana v preglednicah 5 in 6 in zajema delež pojasnjene variance ( $R^2$ ) ter P-vrednosti posameznih vplivov.

Preglednica 6: P-vrednosti za mlečnost in sestavo mleka v laktaciji

	Vplivi			$R^2$
	Leto	Zaporedna telitev	Skupina	
<b>Standardna laktacija</b>				
Mlečnost (kg)	0,498	0,918	0,472	0,017
MM (%)	0,144	<b>0,014</b>	<b>0,002</b>	<b>0,255</b>
MB (%)	<b>0,005</b>	0,082	0,249	0,145
MM (g)	0,852	0,118	0,287	0,059
MB (g)	0,402	0,735	0,706	0,016
<b>Cela laktacija</b>				
Mlečnost (kg)	0,113	<b>0,048</b>	0,925	0,074
MM (%)	0,055	<b>0,046</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,245</b>
MB (%)	<b>0,038</b>	0,223	0,804	0,067
MM (g)	0,826	0,181	0,347	0,045
MB (g)	0,236	0,09	0,97	0,051

MM - vsebnost maščobe v mleku, MB - vsebnost beljakovin v mleku,  $R^2$  - koeficient determinacije

V preglednici 6 so prikazane P-vrednosti za vplive, ki smo jih vključili v statistični model 1: leto, zaporedna telitev in skupina (S1 in S2). Iz preglednice je razvidno, da sta zaporedna telitev ( $P = 0,014$ ) in skupina ( $P = 0,002$ ) statistično značilno vplivali na vsebnost maščobe v mleku v standardni laktaciji, leto pa je statistično značilno vplivalo na vsebnost beljakovin v mleku v standardni ( $P = 0,005$ ) in celi ( $P = 0,038$ ) laktaciji. Iz podatkov o mlečnosti in

sestavi mleka v celi laktaciji je razviden statistično značilen vpliv zaporedne telitve ( $P = 0,046$ ) in skupine ( $P = 0,0004$ ) na vsebnost maščobe v mleku ter statistično značilen vpliv zaporedne telitve na mlečnost ( $P = 0,048$ ). Za ostale lastnosti mlečnosti v standardni in celi laktaciji (količina mleka, maščob in beljakovin) nismo ugotovili statistično značilnih vplivov. Deleži pojasnjene variance ( $R^2$ ) za opazovane lastnosti so precej majhni. Z modelom 1 smo največ variabilnosti pojasnili za vsebnost maščobe v mleku in sicer 25,5 % v standardni in 24,5 % v celi laktaciji.

Preglednica 7: P-vrednosti za mlečnost na molzni dan in sestavo mleka ob zaporedni kontroli mlečnosti

	Standardna laktacija				
	Mlečnost	MM (%)	MB (%)	MM (g)	MB (g)
Vpliv					
<b>Leto</b>	<0,001	0,0006	<0,001	0,0010	0,0031
<b>Zap. telitev</b>	0,716	0,0005	0,0007	0,0474	0,5553
<b>Zap. kontrola</b>	<0,001	<0,001	0,023	0,0076	0,1725
<b>Skupina</b>	0,432	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>R<sup>2</sup></b>	0,31	0,11	0,24	0,31	0,20

MM - vsebnost maščobe v mleku, MB - vsebnost beljakovin v mleku, R<sup>2</sup> - koeficient determinacije

V preglednici 6 so prikazane P-vrednosti za vplive, ki smo jih vključili v model 2: leto, zaporedna telitev, zaporedna kontrola in skupina (S1 in S2). Na vse lastnosti mlečnosti imajo izbrani vplivi velik statistično značilen vpliv ( $P < 0,05$ ). Skupina krav ( $P = 0,432$ ) in zaporedna telitev ( $P = 0,716$ ) na količino mleka v standardni laktaciji nima statistično značilnega vpliva. Z modelom 2 smo za količino mleka in vsebnost maščobe v standardni laktaciji pojasnili največ variabilnosti (31,0 %).

#### 4.1.3 Vpliv skupine na mlečnost in sestavo mleka v laktaciji

Preglednica 8: Mlečnost in sestave mleka v standardni in celi laktaciji glede na leto in skupino krav

	Skupina	Število	2003	Število	2005
<b>Standardna laktacija</b>					
Mlečnost (kg)	1	19	6649 <sup>a</sup>	27	6738 <sup>a</sup>
	2	13	6276 <sup>a</sup>	11	6679 <sup>a</sup>
MM (%)	1	19	4,26 <sup>b</sup>	27	4,17 <sup>b</sup>
	2	13	4,67 <sup>a</sup>	11	4,48 <sup>a</sup>
MB (%)	1	19	3,43 <sup>a</sup>	27	3,32 <sup>a</sup>
	2	13	3,41 <sup>a</sup>	11	3,25 <sup>a</sup>
<b>Cela laktacija</b>					
Mlečnost (kg)	1	25	6421 <sup>a</sup>	31	7248 <sup>a</sup>
	2	15	6300 <sup>a</sup>	12	7186 <sup>a</sup>
MM (%)	1	25	4,29 <sup>b</sup>	31	4,19 <sup>b</sup>
	2	15	4,89 <sup>a</sup>	12	4,90 <sup>a</sup>
MB (%)	1	25	3,42 <sup>a</sup>	31	3,34 <sup>a</sup>
	2	15	3,44 <sup>a</sup>	12	3,32 <sup>a</sup>

Legenda: MM (%) - vsebnost maščobe v mleku, MB (%) - vsebnost beljakovin v mleku

V preglednici 7 prikazujemo rezultate povprečne mlečnosti in sestave mleka v standardni in celi laktaciji glede na leto in skupino krav (S1 in S2) ter vpliv skupine na lastnosti mlečnosti. Iz preglednice 7 je razvidno, da je imelo mleko krav v skupini 2 v obeh letih statistično značilno večjo vsebnost maščobe kot mleko v skupini 1 (velja za standardno in celo laktacijo). Razlike v vsebnosti beljakovin v mleku med skupinama (S1 in S2) so bile v obeh letih zanemarljive (0,02 %). Pri obeh skupinah krav so bile v mleku ugotovljene manjše vsebnosti beljakovin in večja povprečna mlečnost leta 2005 v primerjavi z letom 2003. Večjo povprečno mlečnost v standardni in celi laktaciji so dosegle krav v skupini 1. Razlika v mlečnosti med skupinama krav je bila manjša v letu 2005 (59 kg), kot v letu 2003 (373 kg). Mlečnost v standardni laktaciji je bila v letu 2005 (S1 = 6738 kg; S2 = 6679 kg) pri obeh skupinah krav večja kot v letu 2003 (S1 = 6649 kg; S2 = 6276 kg).

#### 4.1.4 Vpliv skupine na mlečnost in sestavo mleka po mlečnih kontrolah

V diplomski nalogi smo vsebnost maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti uporabili kot kriterij za ketotične krave. V preglednici 9 prikazujemo podatke o mlečnosti in sestavi mleka ob 1. in 2. zaporedni kontroli mlečnosti za leto 2003 in 2005 glede na skupino krav (S1 in S2). V letu 2003 je bila razlika v mlečnosti med skupinam krav ob 1. zaporedni



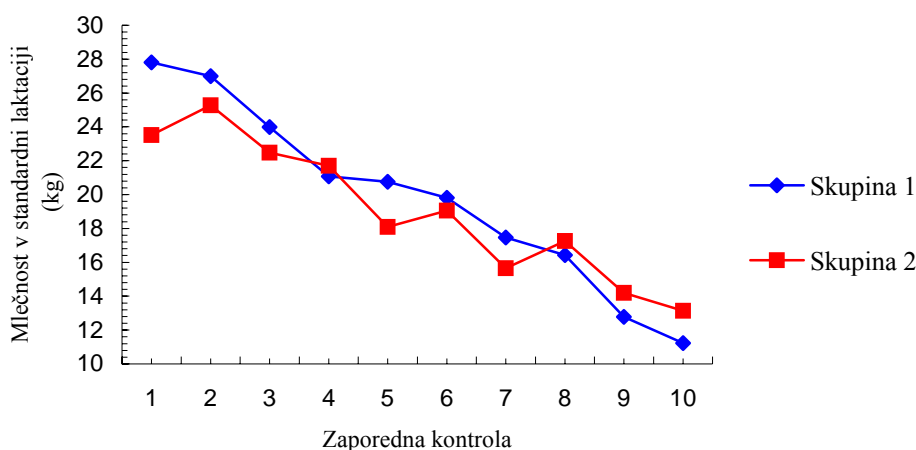
mlečni kontroli 4,3 kilograme. Mlečnost krav v skupini 1 se je ob 2. zaporedni mlečni kontroli zmanjšala za 0,08 kilogramov, skupini 2 pa povečala za 1,8 kilogramov mleka. Krave v skupini 2 so imele v 1. in 2. mlečni kontroli po telitvi v mleku statistično značilno ( $P < 0,05$ ) večjo vsebnost maščobe. Razlika v vsebnosti maščobe v mleku med skupinama krav je bila ob 1. zaporedni kontroli 2,14 %, ter ob 2. zaporedni kontroli mlečnosti 0,35 %. Pri vsebnosti beljakovin v mleku med skupinama krav ni bilo večjih razlik, večjo vsebnost beljakovin v mleku so imele krave v skupini 2. V letu 2005 so bile razlike v mlečnosti in sestavi mleka med skupinam krav manjše v primerjavi z letom 2003. Največja razlika med skupinama krav (S1 in S2) v vsebnosti maščobe v mleku je bila ob 1. mlečni kontroli po telitvi (1,44 %). Mlečnost se je med skupinama krav razlikovala za 0,4 kilograme v obeh kontrolah mlečnosti. Ob 1. zaporedni mlečni kontroli so imele krave v skupini 1 večjo vsebnost beljakovin v mleku (3,20 %), kot krave v skupini 1 (3,05 %). Ob 2. zaporedni mlečni kontroli je bil rezultat v vsebnosti beljakovin v mleku ravno obraten. Razlika v vsebnosti beljakovin ob 2. zaporedni mlečni kontroli je znašala 0,83 %. S primerjavo podatkov o mlečnosti in sestavi mleka krav med letoma 2003 in 2005 je razvidno, da se je mlečnost krav skupine 1 ob 1. zaporedni mlečni kontroli v letu 2005 zmanjšala (iz 27,8 kg na 26,30 kg), skupini 2 pa povečala (iz 23,5 kg na 25,9 kg). Krave v skupini 2 so imele manjšo vsebnost maščobe (5,57 %) in beljakovin v mleku (3,05 %). Ob 2. zaporedni mlečni kontroli so bili rezultati med letoma podobni, mlečnost krav v skupini 1 se je zmanjšala za 1,3 kilograme, pri skupini 2 pa razlik v mlečnosti ni bilo. Vsebnost maščobe v mleku krav skupine 2 je bila ob 2. zaporedni mlečni kontroli v letu 2005 manjša za 0,41 %. V vsebnosti beljakovin mleka med letoma razlike niso bile velike. Manjšo vsebnost beljakovin v mleku ob 1. zaporedni mlečni kontroli so imele krave v skupini 2, za skupino 1 nismo ugotovili razlik. Ob 2. zaporedni mlečni kontroli v letu 2005 so imele krave v skupini 1 za 0,24 % manj beljakovin v mleku, krave v skupini 2 pa za 0,60 % več.

Preglednica 9: Mlečnost in sestave mleka v standardni laktaciji glede na leto, skupino krav in zaporedno mlečno kontrolo

Leto		Skupina	Št.	ZK 1	Št.	ZK 2
2003	Mlečnost (kg)	1	25	27,8 <sup>aA</sup>	24	27,0 <sup>aA</sup>
		2	15	23,5 <sup>bA</sup>	15	25,3 <sup>aA</sup>
	MM (%)	1	25	4,03 <sup>aA</sup>	24	4,13 <sup>aA</sup>
		2	15	6,17 <sup>bA</sup>	15	4,48 <sup>aB</sup>
	MB (%)	1	25	3,21 <sup>aE</sup>	24	3,30 <sup>aE</sup>
		2	15	3,36 <sup>aB</sup>	15	3,39 <sup>aB</sup>
MM (g)	1	25	1119 <sup>bA</sup>	24	1081 <sup>aA</sup>	
	2	15	1438 <sup>aA</sup>	15	1142 <sup>aB</sup>	
MB (g)	1	25	896 <sup>aA</sup>	24	882 <sup>aA</sup>	
	2	15	796 <sup>aA</sup>	15	777 <sup>aA</sup>	
2005	Mlečnost (kg)	1	31	26,3 <sup>aA</sup>	30	25,7 <sup>aA</sup>
		2	12	25,9 <sup>aA</sup>	12	25,3 <sup>aA</sup>
	MM (%)	1	31	4,13 <sup>bA</sup>	30	4,03 <sup>aA</sup>
		2	12	5,57 <sup>aA</sup>	12	4,07 <sup>aB</sup>
	MB (%)	1	31	3,20 <sup>aD</sup>	30	3,16 <sup>aD</sup>
		2	12	3,05 <sup>aD</sup>	12	3,39 <sup>aD</sup>
MM (g)	1	31	1083 <sup>bA</sup>	30	806 <sup>aA</sup>	
	2	12	1445 <sup>aB</sup>	12	1037 <sup>aB</sup>	
MB (g)	1	31	839 <sup>aA</sup>	30	806 <sup>aA</sup>	
	2	12	791 <sup>aA</sup>	12	751 <sup>aA</sup>	

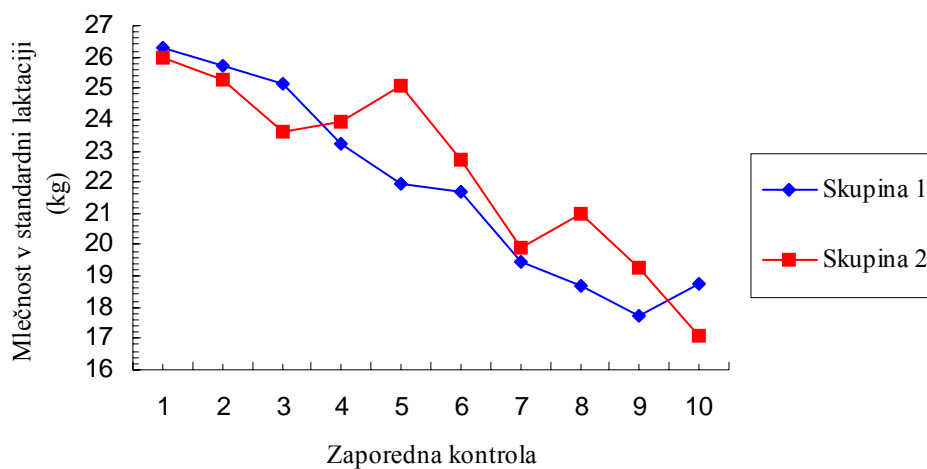
Legenda: <sup>A,B,C,D</sup> - različne črke v vrsticah znotraj skupine 1 in 2 označujejo statistično značilne razlike pri  $P < 0,05$ , <sup>a, b</sup> - različne črke v stolpcih znotraj skupine 1, 2 označujejo statistično značilno razliko pri  $P < 0,05$ , ZK- zaporedna kontrola mlečnosti; mlečnost - mlečnost ob mlečni kontroli, MM (%) - vsebnost maščobe v mleku ob mlečni kontroli (%), MB (%) - vsebnost beljakovin v mleku ob mlečni kontroli (%); MM (g) - pridelek maščobe mleka ob mlečni kontroli (g); MB (g) - pridelek beljakovin mleka ob mlečni kontroli (g)

V prilogah (priloga A1, A2) prikazujemo razlike med skupinama krav (S1 in S2) v mlečnosti in sestavi mleka po zaporednih kontrolah v letu 2003 in 2005. S pomočjo podatkov v preglednici (priloga A1, A2) na spodnjih slikah (slika 1, 2, 3, 4) grafično prikazujemo potek laktacijske krivulje, vsebnosti maščobe in beljakovin v mleku obeh skupin krav. Podatke za mlečnost in sestavo mleka prikazujemo ločeno po letih (2003 in 2005).



Slika 2: Mlečnost na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2003

Na sliki 2 prikazujemo potek laktacijske krivulje krav skupine 1 in skupine 2 po zaporednih kontrolah. Krave v skupini 1 so dosegle največjo mlečnost v prvi zaporedni kontroli (27,8 kg). Pri vsaki naslednji kontroli mlečnosti je bila količina namolzenega mleka manjša, laktacijska krivulja je strmo padala in se je zaključila s 11,2 kilograma mleka. Laktacijska krivulja krav v skupini 2 se v poteku in količini mleka razlikuje od laktacijske krivulje krav v skupini 1. Molznice v skupini 2 so dosegle vrh mlečnosti v drugi zaporedni kontroli (25,3 kg). Izrazito nihanje v količini namolzenega mleka krav v skupini 2 se je pojavilo v peti zaporedni kontroli, kjer se je laktacijska krivulja oddaljila od laktacijske krivulje krav v skupini 1. Iz slike je razvidno, da so krave v skupini 2 dosegle večjo mlečnost v zadnjih treh kontrolah v primerjavi s kravami v skupini 1 in so zaključile laktacijo s 13,1 kilograma mleka. Statistično značilna razlika ( $P < 0,05$ ) med skupinama krav je bila ugotovljena le v prvi zaporedni kontroli.



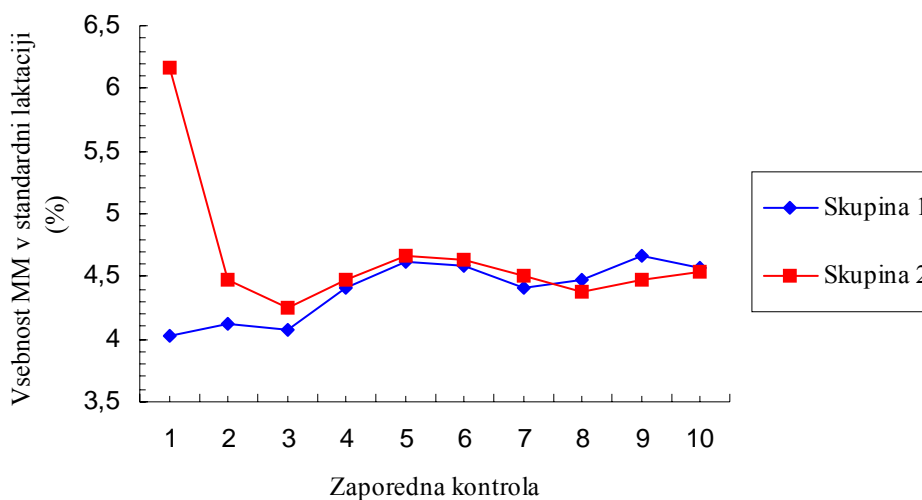
Slika 3: Mlečnost na molzni dan v standardni laktaciji po zaporednih kontrolah za leto 2005

Laktacijski krivulji obeh skupin krav molznic se v letu 2005 (slika 3) razlikujeta od poteka laktacijskih krivulj v letu 2003 (slika 2). Statistično značilnih razlik med skupinama v letu 2005 nismo ugotovili.

Laktacijska krivulja krav v skupini 1 je v letu 2005 prav tako kot v letu 2003 dosegla vrh v prvi zaporedni kontroli (26,3 kg) in je v nadaljevanju strmo padala. Krave v skupini 1 so zaključile laktacijo z 18,8 kilograma mleka.

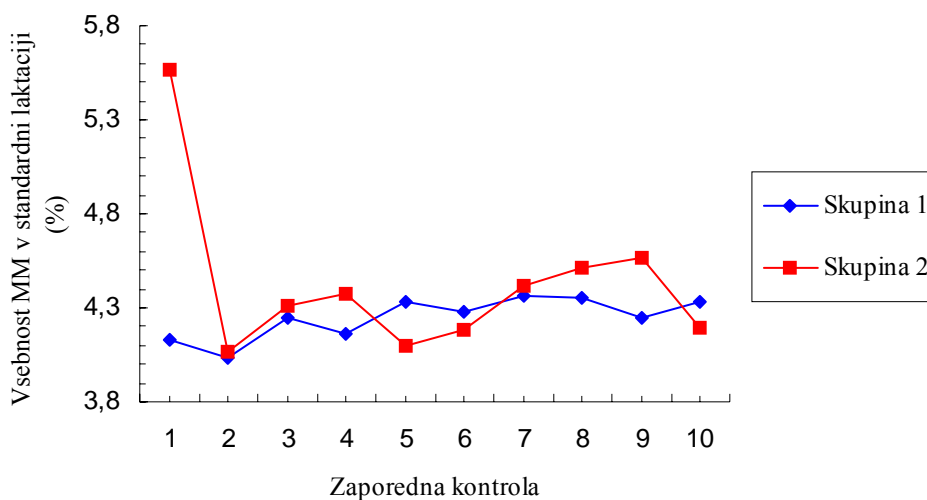
Mlečnost krav v skupini 2 se v prvih dveh zaporednih kontrolah ni dosti razlikovala od mlečnosti krav v skupini 1 (priloga A1, A2). V tretji zaporedni kontroli je mlečnost krav v skupini 2 strmo padla (23,6 kg) in je bila za 1,6 kilogramov manjša od mlečnosti krav v skupini 1 (25,2 kg). Z naslednjimi zaporednimi kontrolami so se pojavila nihanja v količini namolzenega mleka. Mlečnost krav v skupini 2 je do 5. zaporedne kontrole naraščala in dosegla vrh pri 25,1 kilograma mleka, sledil je strm padec, količina namolzenega mleka med 5. in 7. kontrolo se je zmanjšala za 5,2 kilograma. Laktacijska krivulja krav v skupini 2 se je zaključila s 17,1 kilograma mleka.

Med skupinama krav v mlečnosti je prihajalo do večjih razlik v 3., 5., 8. in 10. zaporedni kontroli. Krave v skupini 2 so imele večjo mlečnost med 4. in 9. zaporedno kontrolo v primerjavi s kravami v skupini 1.



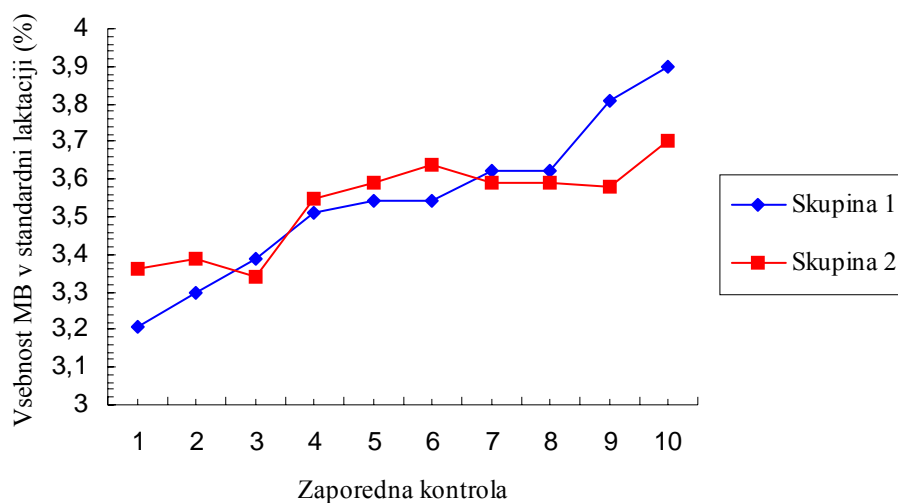
Slika 4: Vsebnost mlečne maščobe (MM) na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2003

Na sliki 4 so prikazane vsebnosti mlečne maščobe za leto 2003 obeh skupin krav po zaporednih kontrolah. Statistično značilna razlika ( $P < 0,05$ ) v vsebnosti mlečne maščobe med skupinama krav (S1 in S2) se je pojavila v prvi zaporedni kontroli. Krave v skupini 1 so imele za 2,14 odstotka manjšo vsebnost maščobe kot krave v skupini 2 (6,17 %). Ob drugi zaporedni kontroli je vsebnost mlečne maščobe krav v skupini 2 izrazito padla (na 4,48 %) in se nekoliko približala vsebnosti maščobe v mleku krav v skupini 1 (4,13 %). Med 3. in 10. zaporedno kontrolo so bile vsebnosti maščobe med skupinama krav (S1 in S2) primerljive in so se gibale med 4,38 % in 4,67 % (priloga A1, A2).



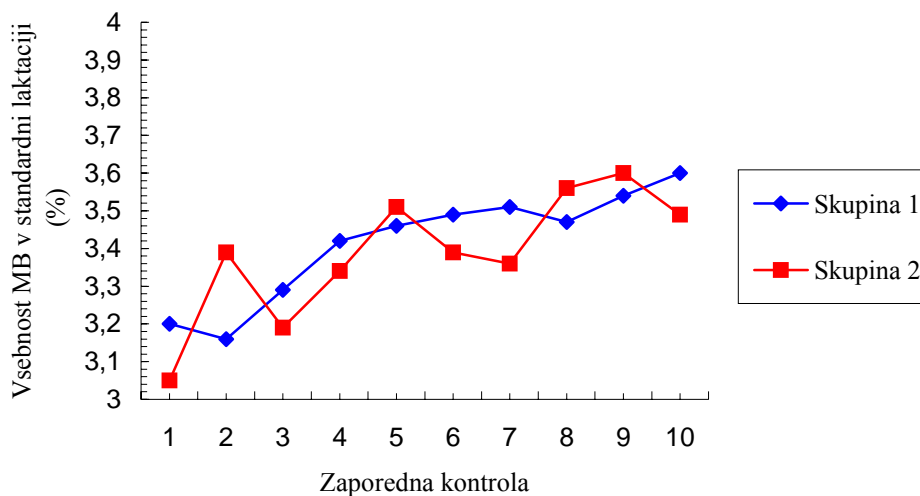
Slika 5: Vsebnost mlečne maščobe (MM) na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2005

Na sliki 5 so prikazane vsebnosti maščobe v mleku obeh skupin krav molznic po zaporednih kontrolah v letu 2005. Tako kot v letu 2003 je bila tudi v letu 2005 statistično značilna razlika ( $P < 0,05$ ) opazna v prvi zaporedni kontroli, kjer so krave v skupini 1 imele v mleku 4,13 %, krave v skupini 2 pa 5,57 % maščobe v mleku. Izrazit padec (za 1,5 %) v vsebnosti maščobe je viden v 2. zaporedni kontroli pri kravah v skupini 2. Iz slike 4 so razvidna izrazita nihanja maščobe v mleku za krave v skupini 2. Največje razlike med skupinama krav (S1 in S2) so bile ugotovljene v 4., 7., 8. in 9. zaporedni kontroli, kjer so bile vsebnosti maščobe v mleku krav v skupini 2 nekoliko večje v primerjavi s skupino 1.



Slika 6: Vsebnost beljakovin (MB) v mleku na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2003

Gibanje vsebnosti beljakovin v mleku krav skupine 1 in skupine 2 v letu 2003 prikazuje slika 6. Ugotovili smo, da med skupinama krav v vsebnosti beljakovin nastopajo statistično neznačilne razlike (priloga A1, A2, B). Skupina 2 je imela v povprečju večjo vsebnost beljakovin v mleku kot skupina 1. Ob koncu laktacije (8., 9., 10. kontrola) pa so bile vsebnosti beljakovin v mleku manjše, razlike med skupinama pa so bile ob koncu laktacije največje (0,13 do 0,22 %). Večja nihanja vsebnosti beljakovin mleka med kontrolami v začetku laktacije je opaziti pri skupini 2. Vsebnost beljakovin skupine 2 je bila statistično značilno ( $P < 0,05$ ) večja v 2. zaporedni kontroli (3,39 %) glede na ostale. Vsebnost beljakovin mleka skupine 1 se je z vsako zaporedno kontrolo povečala, vsebnosti so se gibale med 3,21 % v 1. in 3,90 % v 10. zaporedni kontroli. V 1. zaporedni kontroli je imela skupina 1 statistično značilno ( $P < 0,05$ ) najmanj beljakovin v mleku (3,21 %), v 10. kontroli pa statistično značilno največ (3,90 %).



Slika 7: Vsebnost beljakovin (MB) v mleku na molzni dan v standardni laktaciji po kontrolah za leto 2005

V letu 2005 so med skupinama krav v vsebnosti beljakovin v mleku nastopale večje razlike, kar prikazuje slika 7. Vsebnosti beljakovin skupine 2 so med zaporednimi kontrolami močno nihale. Iz laktacijske krivulje za vsebnost beljakovin skupine 2 močno izstopa 2. (3,39 %), 5. (3,51 %) in 9. (3,6 %) zaporedna kontrola, v katerih so bile vsebnosti beljakovin največje. Največje razlike med skupinama so se pojavile v 2. (0,23 %), 6. (0,10 %), 7. (0,15 %) in 10. (0,11 %) zaporedni kontroli. Vsebnosti beljakovin v mleku skupine 1 so se skozi laktacijo večale, majhen padec je opazen med 1. in 2. zaporedno kontrolo ter med 7. in 8. zaporedno kontrolo. V 1. (3,2 %) in 2. (3,16 %) zaporedni kontroli je imela skupina 1 statistično najmanjšo vsebnost beljakovin v mleku. Vsebnosti beljakovin v mleku skupine 1 so se gibale med 3,2 % v prvi kontroli in 3,6 % v 10 kontroli.

#### 4.1.5 Velikost črede in izločitve krav po skupinah

Iz podatkov o povprečni prireji v obravnavani čredi krav molznic, ki jih pripravlja Govedorejska služba Slovenije, smo za leti 2003 in 2005 (Sumarnik 2003, 2005) izpisali število krav in izračunali deleže izločenih krav po skupinah. Podatki so prikazani v preglednici 10.



Preglednica 10: Delež izločenih krav po skupinah

	2003	2005
Velikost črede (telitve)	40	43
Št. izločenih	11	15
% izločenih	27,50	34,88
Št. krav (S1)	25	31
Št. krav (S2)	15	12
Št. izločenih (S1)	4	10
Št. izločenih (S2)	7	5
% izločenih (S1)	16,00	32,26
% izločenih (S2)	46,67	41,67

Legenda: S - skupina

V letu 2003 je v čredi telilo 40 krav molznic. Izločili so jih 11 (27,50 %). V letu 2003 so iz skupine 1 (25 krav) izločili 16 % iz skupine 2 (15 krav) pa 46,67 % molznic. V letu 2005 se je število telitev povečalo, telilo je 43 krav molznic od katerih so jih izločili 15 (34,88 %). Delež izločenih krav iz skupine 1 je bil v letu 2005 večji in je znašal 32,26 %, medtem ko se je delež izločenih krav iz skupine 2 zmanjšal na 41,67 %.

Preglednica 11: Mlečnost in sestav mleka izločenih krav

Leto	Skupina	Zap. Kontrola-1			Zap. Kontrola-2		
		Mlečnost (kg)	MM (%)	MB (%)	Mlečnost (kg)	MM (%)	MB (%)
2003	1	25,7	4,48	3,19	27,0	4,13	3,28
	2	22,5	7,06	3,52	20,1	4,26	3,08
2005	1	24,7	4,05	3,36	26,5	4,24	3,15
	2	27,3	5,85	3,04	26,7	4,23	2,89

Legenda: MM (%) - vsebnost maščobe v mleku, MB (%) - vsebnost beljakovin v mleku

V preglednici 11 prikazujemo mlečnost in sestavo mleka izločenih krav glede na leto in zaporedno kontrolo mlečnosti. V letu 2003 je bila razlika v sestavi mleka med skupinama krav ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti največja. Krave v skupini 2 so imele za 2,58 % več maščobe in za 0,33 % več beljakovin v mleku. Ob 2. zaporedni kontroli mlečnosti so imele krave v skupini 2 manjšo povprečno mlečnost (20,1 kg) in manjšo vsebnost maščobe (4,26 %) in beljakovin (3,08 %) v mleku v primerjavi s 1. zaporedno kontrolo mlečnosti. Razlika v količini namolzenega mleka je bila največja v 2. mlečni kontroli po telitvi v kateri so krave v skupini 1 namolzle 6,9 kilogramov več mleka. Povprečna mlečnost krav v skupini 2 je bila ob 2. zaporedni kontroli manjša za 2,4 kilogramov, vsebnost maščobe v mleku pa za 2,80 % v primerjavi s 1. mlečno kontrolo. V letu 2005 so imele krave v skupini 2 ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti večjo mlečnost in vsebnost maščobe v mleku kot krave v skupini 1. V mlečnosti je bila razlika med skupinama 2,6 kilogramov v vsebnosti maščobe

pa 1,80 %. V 2. zaporedni kontroli mlečnosti je bila mlečnost krav skupine 2 v primerjavi z skupino 1 večja za 0,2 kilograma. Krave v skupini 1 so imele ob 2. zaporedni kontroli mlečnosti 0,01 % več maščobe in 0,26 % beljakovin kot krave skupine 2. Mlečnost krav skupine 1 je bila v letu 2005 ob 1. in 2. zaporedni kontroli mlečnosti manjša v primerjavi z letom 2003. Krave v skupini 2 so leta 2005 v primerjavi z letom 2003 imele večjo mlečnost (za 6,6 kg) in manjšo vsebnost maščobe (za 0,03 %) in beljakovin (za 0,19 %) v mleku.

#### **4.1.6 Povezava med vsebnostjo maščobe v mleku ob prvi mlečni kontroli in izbranimi parametri**

Z izračunom korelacijskih koeficientov smo potrdili statistično značilne povezave med vsebnostjo maščobe v mleku ob 1. mlečni kontroli po telitvi in ostalimi parametri mlečnosti, ki so prikazani v preglednici 9. Statistično značilna in pozitivna je bila povezava med maščobo v mleku ob 1. kontroli in vsebnostjo maščobe v mleku v standardni in celi laktaciji ( $P < 0,0001$ ). Večja kot je bila vsebnost maščobe ob 1. kontroli, večja je bila vsebnost maščobe v standardni in celi laktaciji ter manjša je bila mlečnost. Korelacije med mlečnostjo v standardni laktaciji in vsebnostjo maščobe so bile statistično značilne, vendar negativne ( $r = -0,36$ ;  $P = 0,00016$ ). Statistično značilno povezavo smo ugotovili tudi med vsebnostjo maščobe v standardni laktaciji in vsebnostjo beljakovin v standardni laktaciji ( $r = 0,44$ ;  $P = 0,0001$ ). Vse korelacije parametrov mlečnosti med standardno in celo laktacijo so visoke in statistično značilne.

Preglednica 12: Korelacijski koeficienti med vsebnostjo mlečne maščobe ob prvi kontroli in izbranimi parametri mlečnosti

	<b>ML_std</b>	<b>ML_cela</b>	<b>MM_std</b>	<b>MM_cela</b>	<b>MB_std</b>	<b>MB_cela</b>
<b>MM1</b>	-0,7605	-0,14665	0,5331	0,58859	-0,07239	0,02351
	0,5315	0,1858	<.0001	<.0001	0,5515	0,8329
<b>ML_std</b>	1	0,80811	-0,36959	-0,3695	-0,10792	-0,01979
		<.0001	0,0016	0,0016	0,3739	0,8709
<b>ML_cela</b>		1	-0,30803	-0,34531	-0,12847	0,0916
			0,0095	0,0014	0,2892	0,4102
<b>MM_std</b>			1	0,99377	0,44787	0,41009
				<.0001	0,0001	0,0004
<b>MM_cela</b>				1	0,45582	0,24548
					<.0001	0,0253
<b>MB_std</b>					1	0,96966
						<.0001

ML\_std - mlečnost v standardni laktaciji, ML\_cela -mlečnost v celi laktaciji, MM\_std - vsebnost maščobe mleka v standardni laktaciji, MM\_cela - vsebnost maščobe mleka v celi laktaciji, MB\_std - vsebnost beljakovin mleka v standardni laktaciji, MB\_cela - vsebnost beljakovin mleka v celi laktaciji

## 4.2 RAZPRAVA

### 4.2.1 Mlečnost in sestava mleka krav v laktaciji

S primerjavo naših podatkov o mlečnosti in sestavi mleka krav črno-bele pasme v letu 2003 in 2005 (preglednica 4, preglednica 5) s podatki na Slovenskih kmetijah (priloga C) v enakem obdobju smo ugotovili naslednje: mlečnost krav na izbranem kmetijskem gospodarstvu je bila v letu 2003 večja, krave so namolzle 991 kilogramov več mleka s 0,26 % več maščobe in 0,09 % več beljakovin v mleku od povprečja na Slovenskih kmetijah. Do podobnih ugotovitev v standardni laktaciji smo prišli tudi v letu 2005. Krave so namolzle kar 1114 kilogramov več mleka s 0,12 % več maščobe v mleku. Pri vsebnosti beljakovin v mleku leta 2005 ni bilo bistvenih razlik. V celi laktaciji je bila razlika v količini namolzenega mleka manjša.

Iz podatkov o povprečni mlečnosti in sestavi mleka krav v letu 2003 in 2005 (preglednica 4, preglednica 5) smo ugotovili, da se je povprečna mlečnost krav v letu 2005 povečala za 223 kilogramov v standardni in za 858 kilogramov v celi laktaciji. Večja povprečna mlečnost v standardni laktaciji (6721 kg) leta 2005 je vplivala na manjšo vsebnost maščobe (4,26 %) in beljakovin (3,30 %) v mleku v primerjavi z letom 2003. Povprečna vsebnost maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti je v letu 2003 znašala 4,86 % in se je v letu 2005 zmanjšala na 4,54 %. Stokovno vodena prehrana se je odrazila z večjo povprečno

mlečnostjo v standardni laktaciji in manjšo vsebnostjo maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli po telitvi leta 2005.

Vplive na mlečnost in sestavo mleka smo testirali s statističnimi modeli. Z modelom 1 (vpliv skupine na mlečnost in sestavo mleka v laktaciji) smo potrdili statistično značilen vpliv skupine ( $P = 0,002$ ) in zaporedne telitve ( $P = 0,014$ ) na vsebnost maščobe v mleku v standardni laktaciji ter vpliv leta na vsebnost beljakovin v mleku v standardni ( $P = 0,005$ ) in celi ( $P = 0,038$ ) laktaciji. Zaporedna telitev je statistično značilno vplivala na mlečnost ( $P = 0,048$ ) v celi laktaciji.

Mlečnost in sestava mleka v standardni in celi laktaciji sta se med skupinama krav (S1 in S2) znotraj posameznega leta razlikovali (preglednica 8). Krave v skupini 1, ki so imele ob 1. kontroli mlečnosti v mleku manj kot 5,0 % maščobe, so v obeh letih dale večje količine mleka (v standardni in celi laktaciji). Razlike niso bile statistično značilne. Orešnik (1996) omenja, da je večja mlečnost krav na začetku laktacije povezana z manjšo vsebnostjo maščobe v mleku. Leta 2003 je bila v standardni laktaciji razlika v količini mleka med skupinama 373 kilogramov, v letu 2005 pa 59 kilogramov, kar je posledica strokovnega vodenja prehrane na kmetiji. Krave v skupini 1 so imele v mleku večji odstotek beljakovin. Razlika je bila minimalna in je znašala med 0,02 % in 0,07 %. Statistično značilno razliko med skupinama krav v standardni laktaciji smo ugotovili pri vsebnosti maščobe v mleku. Krave v skupini 2 so imele v mleku večji odstotek maščobe v letu 2003 (4,67 %) in v letu 2005 (4,48 %). Večje vsebnosti maščobe v mleku skupine 2 pripisujemo povečanemu izkoriščanju rezervnih telesnih maščob. Krave z večjo vsebnostjo maščobe v mleku ob prvi mlečni kontroli po telitvi so izpostavljene nevarnosti za pojav ketoze. Orešnik (1999a) navaja, da pojav ketoze zmanjša mlečnost in spremeni sestavo mleka. Z obdelavo podatkov smo sestavine mleka v odstotkih preračunali na pridelek (g) ter jih med seboj primerjali (priloga B). Rezultati o količini prirejene maščobe in beljakovin v standardni in celi laktaciji so bili primerljivi z odstotki, ki so prikazani v preglednici 8. Mleko krav skupine 1 je v letu 2003 v povprečju vsebovalo 279 kilogramov maščobe in 245 kilogramov beljakovin, v letu 2005 pa 281 kilogramov maščobe in 264 kilogramov beljakovin. Pridelki maščobe krav v skupini 2 so bili nekoliko večji, mleko je v povprečju vsebovalo 292 kilogramov maščobe v

letu 2003 in 299 kilogramov maščobe v letu 2005. Količine beljakovin v mleku krav v skupini 2 so se v povprečju gibale med 246 in 248 kilogramov.

Podobne ugotovitve navajata tudi Kocak in Ekiz (2006), ki ugotavljata, da imajo krave obolele za ketozo manjšo mlečnost v laktaciji v primerjavi z ostalimi kravami v čredi. Ugotovila sta, da so krave obolele za ketozo dale 285,6 kilogramov manj mleka (preglednica 2). Zadnik (2004) navaja, da je mlečnost krav, ki zbolijo za ketozo manjša za več kot 25 %. Bordon (1998) je v raziskavi ugotovila manjšo povprečno mlečnost krav na kmetijah, kjer se je ketoza pogosteje pojavljala.

Padcu v mlečnosti sledi tudi sprememba v sestavi mleka, saj je odstotek suhe snovi v mleku pri kravah s ketozo manjši (Zadnik, 2004). Za sestavo mleka krav obolelih za ketozo navaja, Duffield (2006) da se odstotek maščobe v mleku močno poveča, količina beljakovin pa se zmanjša, kar je posledica negativne energijske bilance.

#### **4.2.2 Mlečnost in sestava mleka krav na molzni dan po zaporednih kontrolah**

Mlečnost krav in sestava mleka se s tekom laktacije (po zaporednih mlečnih kontrolah) značilno spreminjajo. Primerjava naših podatkov z znanimi zakonitostmi v teh spremembah omogoča oceno zanesljivosti za raziskavo pridobljenih podatkov in opravljenih analiz. V naši analizi smo upoštevali podatke o 12-ih zaporednih mesečnih kontrolah po telitvi, pri čemer smo v 10. zaporedno kontrolo zaradi majhnega vzorca vključili tudi 11. in 12. zaporedno kontrolo.

Z modelom 2 (vpliv skupine na mlečnost in sestavo mleka na molzni dan glede na kontrolo mlečnosti) smo potrdili statistično značilen vpliv leta, zaporedne kontrole, zaporedne telitve in skupine na vse parametre mlečnosti ( $P < 0,001$ ).

Največje razlike v mlečnosti in sestavi mleka med skupinama krav smo ugotovili ob 1. in 2. mlečni kontroli po telitvi. V letu 2003 je bila razlika v mlečnosti med skupinama krav (S1 in S2) največja. Ob 1. zaporedni mlečni kontroli so krave v skupini 1 dale 4,3 kilograme več mleka in v 2. zaporedni kontroli 1,7 kilogramov več mleka, kot krave v skupini 2. V skupini 2 je bila večja vsebnost maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti kot v skupini

1. Zadnik (2004) omenja, da padcu v mlečnosti sledi sprememba v sestavi mleka, saj je odstotek suhe snovi v mleku pri kravah s ketozo manjši. Razlika med skupinama krav je bila v letu 2005 manjša. Kravam v skupini 1 se je mlečnost ob 1. mlečni kontroli povečala za 2,4 kilograma, vsebnost maščobe v mleku pa zmanjšala na 5,57 %. Iz primerjave podatkov o mlečnosti in sestavi mleka ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti med letom 2003 in 2005, smo ugotovili, da se je mlečnost krav v skupini 2 povečala in zmanjšala vsebnost maščobe in beljakovin v mleku. Mejo v vsebnosti maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti (5,0 %) so presegle molznice v skupini 2 v letu 2003 (6,17 %) in letu 2005 (5,57 %). Ob 2. zaporedni kontroli mlečnosti nobena skupina krav ni presegla 5,0 % maščobe v mleku.

S primerjavo podatkov o mlečnosti in sestavi mleka v standardni laktaciji med skupinama krav glede na leto smo prišli do zanimivih ugotovitev. Mlečnost krav obeh skupin se je z zaporedno kontrolo statistično značilno ( $P < 0,05$ ) zmanjševala, večja nihanja smo opazili pri kravah v skupini 2. Med skupinama krav (S1 in S2) prihaja do razlik v poteku laktacijske krivulje (slika 2). Krave v skupini 1 so dosegle vrh mlečnosti v 1. zaporedni kontroli (27,8 kg), medtem ko so krave v skupini 2 dosegle največjo mlečnost v 2. zaporedni kontroli (25,3 kg). Laktacijska krivulja skupine 1 je enakomerno padala in se zaključila z 11,2 kilogrami mleka. Pri laktacijski krivulji krav v skupini 2 smo znotraj kontrol opazili večja in manjša nihanja (slika 2). Krave v skupini 2 so v zadnjih treh kontrolah imele večjo mlečnost kot krave v skupini 1, kar so ugotovili tudi drugi avtorji. Bordon (1998) ugotavlja, da imajo krave, ki obolevajo za ketozo in poporodno mrzlico v čredah, statistično značilno ( $P < 0,05$ ) večjo mlečnost od povprečja. Statistično značilno razliko ( $P < 0,05$ ) v mlečnosti med skupinama krav (S1 = 27,8 kg; S2 = 23,5 kg) smo ugotovili v 1. zaporedni kontroli leta 2003 (priloga A1, A2). Povečana vsebnost maščobe v mleku ob prvi kontroli po telitvi ( $\geq 5,0$  %) je kazalec pojava ketoze (Babnik in sod, 2004). Veliko vsebnost maščobe ob 1. zaporedni kontroli so imele krave v skupini 2 (6,17 %), kjer smo ugotovili statistično značilno razliko ( $P < 0,05$ ) s skupino 1. Večjo količino maščobe ob prvi kontroli Pestevšek (1985), Koiwa (1994) ter Nylon in Ralson (1991) pripisujejo povečanemu izkoriščanju telesnih rezerv (maščob), ki poveča delež prostih maščobnih kislin v krvi. Iz naših rezultatov (priloga A1, A2) je razvidno povečano izkoriščanje telesnih rezerv pri skupini 2, takoj po telitvi. Vsebnost maščobe v mleku krav v skupini 2 je bila večja od krav v skupini

1 vse do 8. zaporedne kontrole. V zadnjih treh kontrolah smo ugotovili manjše vsebnosti maščobe v mleku krav skupine 2, kar pripisujemo večji mlečnosti v istem obdobju. V strokovni literaturi (Wood 1976; Žgajnar 1990; Huth 1995) je opisano, da je vsebnost maščobe v mleku v negativni korelaciji z mlečnostjo.

V letu 2005 smo iz poteka laktacijske krivulje med skupinama krav (S1 in S2) ugotovili manjše razlike. Boljšo mlečnost krav v skupini 2 ocenjujemo kot rezultat strokovnega vodenja prehrane. Mlečnost krav v skupini 2 je v obdobju od 4. do 9. zaporedne kontrole mlečnosti večja od mlečnosti krav v skupini 1. Vpliv strokovno vodene prehrane na kmetiji se kaže tudi pri vsebnosti maščobe v mleku. Huth (1995) navaja, da je na začetku laktacije vsebnost maščobe v mleku majhna tekom laktacije pa se vsebnosti v mleku povečujejo. Pri pregledu naših podatkov ta trditev velja za krave v skupini 1, pri skupini 2 pa smo prišli do nekoliko drugačnih rezultatov (priloga A1, A2, slika 4, slika 5). Krave v skupini 2 so imele ob prvi kontroli po telitvi v letu 2005 nekoliko manjšo vsebnost maščobe v mleku (5,57 %) kot v letu 2003 (6,17 %). Vsebnosti maščobe skupine 2 so se skozi laktacijo leta 2005 gibale med 4,07 % in 4,57 %, skupine 1 pa med 4,03 % in 4,36 %. Med skupinama krav smo ugotovili statistično značilno razliko ( $P < 0,05$ ) v vsebnosti maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli, pri ostalih kontrolah so bile razlike minimalne in statistično neznačilne (priloga A1, A2).

Iz rezultatov o vsebnosti beljakovin med skupinama krav nismo ugotovili večjih statistično značilnih razlik. Za obe skupini krav (S1 in S2) velja statistično značilno ( $P < 0,05$ ) najmanjša vsebnost beljakovin v 1. zaporedni kontroli in statistično značilno ( $P < 0,05$ ) največja vsebnost beljakovin v 10. zaporedni kontroli. Razlika med skupinama krav v 1. zaporedni kontroli je znašala 0,15 %, v 10. kontroli 0,20 % leta 2003, v letu 2005 so bile razlike primerljive in sicer v 1. zaporedni kontroli 0,15 % in v 10. kontroli pa 0,11 %. Leta 2003 je imela skupina 2 v 4., 5. in 6. zaporedni kontroli v mleku nekoliko več beljakovin kot skupina 1, v obdobju zadnjih treh kontrol pa so bile vsebnosti skupine 2 manjše. Leta 2005 je bil rezultata nekoliko drugačen in sicer so imele krave skupine 2 večjo vsebnost beljakovin v 8. in 9. zaporedni kontroli mlečnosti. Za skupino 1 smo v letu 2003 ugotovili večanje vsebnosti beljakovin z zaporedno kontrolo. Vsebnosti so se gibale med 3,21 % v 1. kontroli in 3,90 % v 10. kontroli. Klinkon in sod. (2000) navajajo najmanjše vsebnosti

beljakovin v prvih 70. dneh laktacije, kar smo potrdili tudi v naši raziskavi (priloga A1, A2, slika 6, slika 7).

#### **4.2.3 Mlečnost in sestava mleka izločenih krav**

Na kmetijskem gospodarstvu so iz črede krav molznic v letu 2003 izločili 16 % krav v skupini 1 in 46,67 % krav v skupini 2. Ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti so krave v skupini 1 namolzle 25,7 kilogramov mleka s 4,48 % maščobe in 3,19 % beljakovin v mleku. Krave v skupini 2 so ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti namolzle 22,5 kilogramov mleka s kar 7,06 % maščobe in 3,52 % beljakovin v mleku. Mlečnost in sestav mleka izločenih krav je bila v 2. zaporedni kontroli mlečnosti nekoliko drugačna. Mlečnost in vsebnost maščobe v mleku krav v skupini 2 se je v 2. zaporedni kontroli mlečnosti v obeh proučevanih letih zmanjšala. V letu 2005 so iz črede molznic izločili 32,26 % krav skupine 1 in 41,67 % krav skupine 2. Mlečnost krav v skupini 2 (27,3 kg) in vsebnost maščobe v mleku (5,85 %) je bila večja v primerjavi s kravami v skupini 1, ki so ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti namolzle 24,7 kilogramov mleka s 4,05 % maščobe v mleku. Razlike v mlečnosti ni sestavi mleka med skupinama krav (S1 in S2) so bile v 2. zaporedni kontroli mlečnosti manjše, presenetljivo pa so krave v skupini 2 imele v mleku manj 5,0 % maščobe (4,23 %). Večji delež izločenih krav v skupini S2 v primerjavi s skupino S1 v letu 2003 dokazuje, da so bile pri kravah s povečano vsebnostjo maščobe v mleku ob prvi mlečni kontroli po telitvi zdravstvene in plodnostne motnje, zaradi katerih je bilo krave potrebno izločiti iz nje, pogostejše.



## 5 SKLEPI

Iz rezultatov analiz o mlečnosti in sestavi mleka krav za izbrano kmetijsko gospodarstvo, ki je usmerjena v mlečno proizvodnjo lahko zaključimo naslednje:

- V letu 2003 je bila povprečna mlečnost v standardni laktaciji pri 32-ih kravah molznicah 6498 kg, mleko je vsebovalo 4,43 % maščobe in 3,42 % beljakovin.
- V letu 2005 je bila povprečna mlečnost 6721 kg mleka v standardni laktaciji s 4,26 % maščobe in 3,30 % beljakovin v mleku
- Krave v skupini S1 so imele statistično značilno ( $P < 0,05$ ) večjo mlečnost na molzni dan kot krave v skupini S2 v prvi mlečni kontroli po telitvi.
- Krave v skupini S2 so imele ob 1. zaporedni kontroli v mleku povprečno 6,17 % maščobe v letu 2003 in 5,57 % v letu 2005, medtem ko so imele krave v skupini S1 ob 1. kontroli v mleku 4,03 % maščobe v letu 2003 in 4,13 % maščobe v letu 2005.
- Krave v skupini S1 so dale v letu 2003 za 373 kg in v letu 2005 za 59 kg večjo količino mleka v standardni laktaciji kot krave v skupini S2. V celi laktaciji so krave v skupini S1 dale za 121 kg v letu 2003 in 62 kg v letu 2005 več mleka kot krave v skupini S2.
- Krave v skupini S2 so imele v obeh letih statistično značilno ( $P < 0,05$ ) večjo vsebnost maščobe v mleku v standardni in celi laktaciji. V letu 2003 je mleko vsebovalo 4,67 % maščobe v standardni in 4,48 % maščobe v celi laktaciji ter v letu 2005 4,89 % maščobe v standardni in 4,90 % maščobe v celi laktaciji. Vsebnost beljakovin v mleku se med skupinami v obeh letih ni statistično značilno razlikovala.

- V letu 2003 je rejec izločil 27,50 % živali, v letu 2005 pa 34,88 % živali. Iz skupine S2, ki je štela v letu 2003 15 živali in v letu 2005 12 živali, je rejec izločil 7 krav (46,67 %) leta 2003 in 5 krav (41,67 %) v letu 2005.
- Iz skupine S1, kamor smo leta 2003 uvrstili 25 krav in leta 2005 31 krav, je rejec izločil 4 krave (16,00 %) leta 2003 in 10 krav (32,26 %) v letu 2005.
- Večji delež izločenih krav v skupini S2 v primerjavi s skupino S1 v obeh proučevanih letih dokazuje, da so bile pri kravah s povečano vsebnostjo maščobe v mleku ob prvi mlečni kontroli po telitvi zdravstvene in plodnostne motnje, zaradi katerih je bilo krave potrebno izločiti iz nje, pogostejše.
- Med leti 2003 in 2005 se je povečala prireja mleka, zmanjšalo pa se je število izločenih živali v skupini S2, kar pripisujemo strokovnemu pristopu k vodenju prehrane krav na tem kmetijskem obratu.

## 6 POVZETEK

Na gospodarnost priraje mleka vplivajo številni dejavniki. Med njimi izstopa zdravstveno stanje molznic. Bolezni spreminjajo sestavo mleka, zmanjšujejo mlečnost krav in zmanjšujejo dohodek rejca. Ob povečani mlečnosti krav rejci pogosto ne zagotovijo ustrezne prehrane krav in z njo povezane presnove hranljivih snovi. Napake v prehrani, predvsem v presušenem obdobju in na začetku laktacije se kažejo kot motnje v presnovi, ki predstavljajo resen gospodarski problem. Odkrivanje napak v prehrani je zahtevno delo, zato je pri reševanju teh težav potrebno sodelovanje rejca, veterinarja in strokovnjaka iz področja prehrane krav. Kazalec presnovnih bolezni je sestava mleka. Babnik in sod. (2004) omenjajo, da več kot 5,0 % maščobe v mleku v prvi kontroli po telitvi nakazuje pojav ketoze v čredi.

V nalogi smo želeli prikazati razlike v mlečnosti in sestavi mleka krav, ki smo jih glede na vsebnost maščobe v mleku v 1. kontroli, razdelili v dve skupini: v skupino 1 smo uvrstili živali, ki so imele v 1. kontroli manj kot 5,0 % maščobe, v skupino 2 pa živali, ki so imele v 1. kontroli več ali enako kot 5,0 % maščobe. Povečano vsebnost maščobe v mleku v 1. zaporedni kontroli mlečnosti smo uporabili kot kriterij za možen pojav ketoze pri kravah..

Zbrane in urejene podatke smo obdelali s statističnim paketom SAS/STAT (2001). Ocenili smo osnovne statistične parametre mlečnosti: srednjo vrednost, standardni odklon, koeficient variabilnosti, minimum in maksimum (preglednica 3, preglednica 4, preglednica 5). V letu 2003 je bila povprečna mlečnost v standardni laktaciji pri 32-ih kravah molznicah 6498 kilogramov, mleko je vsebovalo 4,43 % maščobe in 3,42 % beljakovin. V letu 2005 je čredo sestavljalo 43 krav molznic, ki so v povprečju namolzle 6721 kilogramov mleka v standardni laktaciji s 4,26 % maščobe in 3,30 % beljakovin v mleku. Glede na Slovensko povprečje v mlečnosti in sestavi mleka za leto 2003 in 2005 (priloga C) smo ugotovili, da so živali na izbranem kmetijskem gospodarstvu dosegle večjo povprečno mlečnost v standardni in celi laktaciji. Izbrana čreda molznic je v standardni laktaciji leta 2003 namolzla 991 kilogramov več mleka v letu 2005 pa 1114 kilogramov več mleka od Slovenskega povprečja.

Vplive na mlečnost in sestavo mleka smo testirali s statističnimi modeli. Z modelom 1 (vpliv skupine na mlečnost in sestavo mleka v laktaciji) smo potrdili statistično značilen vpliv skupine ( $P = 0,002$ ) in zaporedne telitve ( $P = 0,014$ ) na vsebnost maščobe v mleku v standardni laktaciji ter vpliv leta na vsebnost beljakovin mleka v standardni ( $P = 0,005$ ) in celi ( $P = 0,038$ ) laktaciji. Zaporedna telitev je statistično značilno vplivala na mlečnost ( $P = 0,048$ ) v celi laktaciji. Z modelom 2 (vpliv skupine na mlečnost in sestavo mleka na molzni dan glede na kontrolo mlečnosti) smo potrdili statistično značilen vpliv leta, zaporedne kontrole, zaporedne telitve in skupine na vse parametre mlečnosti ( $P < 0,001$ ).

Povečana vsebnost maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti ( $\geq 5,0$  %) je bila pokazatelj pojava ketoze v čredi krav molznic. Osredotočili smo se na primerjavo podatkov o mlečnosti in sestavi mleka ob 1. in 2. zaporedni kontroli med skupinama krav (S1 in S2) ter letom 2003 in 2005 (preglednica 9). Krave v skupini 1 so imele statistično značilno ( $P < 0,05$ ) večjo mlečnost na molzni dan v obeh kontrolah mlečnosti in obeh letih. Razlika med skupinama krav je ob 1. zaporedni kontroli znašala 4,3 kilograma mleka, v 2. zaporedni kontroli mlečnosti 1,7 kilograma leta 2003 ter 0,4 kilograma v letu 2005. Povečano vsebnost maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli smo ugotovili pri kravah v skupini 2, katere so imele 6,17 % maščobe leta 2003 in 5,57 % maščobe v mleku leta 2005. Med skupinama krav (S1 in S2) smo v vsebnosti maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli ugotovili največ razlik in sicer za 2,14 % v letu 2003 in za 1,44 % v letu 2005.

Iz poteka laktacijske krivulje za mlečnost v standardni laktaciji v letu 2003 (slika 2) smo ugotovili, da se je ob 2. zaporedni kontroli (27,0 kg), mlečnost krav v skupini 1 zmanjšala v primerjavi s 1. zaporedno kontrolo (27,8 kg). Pri kravah v skupini 2 je leta 2003 bila mlečnost na molzni dan ob 2. zaporedni kontroli 1,8 kilogramov večja v primerjavi s 1. zaporedno kontrolo. Večja mlečnost krav v skupini 2 je povezana z manjšo vsebnostjo maščobe (4,48 %) ob 2. zaporedni kontroli mlečnosti. Krave v skupini 2 so imele ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti za 1,69 % več maščobe v letu 2003 in za 1,5 % več maščobe v letu 2005 kot v 2. zaporedni kontroli mlečnosti. Potek laktacijske krivulje za vsebnost beljakovin v mleku leta 2003 (slika 6) se med 1. in 2. zaporedno kontrolo mlečnosti ni dosti spremenil, ugotovljena so bila manjša nihanja v obeh skupinah krav (S1 in S2). V letu 2005

so krave v skupini 2 imele 0,94 % več beljakovin v mleku v primerjavi s 1. zaporedno kontrolo, kar pripisujemo manjši vsebnosti maščobe (4,07 %) v 2. zaporedni kontroli.

Na osnovi urejenih podatkih o telitvah, mlečnosti in sestavi mleka smo preverili velikost črede ter deleže izločenih krav po skupinah. Glede na krave, ki so telile v letu 2003 so izločili 27,50 % živali v letu 2005 pa 34,88 % živali. Ugotovili smo, da je bilo v letu 2005 v primerjavi z letom 2003 zaradi presnovnih bolezni izločenih manj krav (41,67 %). Potrdili smo hipotezo, da se je stanje v čredi molznic zaradi strokovno vodene prehrane na kmetiji v letu 2005 izboljšalo. Za izločene krave smo primerjali podatke o mlečnosti in sestavi mleka. Na podlagi teh podatkov smo ugotovili, da so bile krave v skupini 2 pogosteje izločene saj je mleko ob 1. zaporedni kontroli vsebovalo več kot 5,0 % maščobe. Krave v skupini 1 so bile izločene zaradi drugih bolezni in poškodb, saj podatki ne kažejo na povečano vsebnost maščobe (>5,0 %) v mleku. Krave v skupini 2 so v letu 2003 namolzle 22,5 kilogramov mleka s 7,06 % maščobe, v letu 2005 pa je bila količina namolzenega mleka 27,3 kilogramov s 5,85 % maščobe. Večja mlečnost in manjša vsebnost maščobe v mleku ob 1. zaporedni kontroli mlečnosti v letu 2005 je odraz strokovno vodene prehrane na kmetiji. Mlečnost krav v skupini 1 se je leta 2005 ob 2. zaporedni kontroli povečala za 1,8 kilograma v primerjavi s 1. zaporedno kontrolo. Mlečnost izločenih krav v skupini 1 se je v letu 2005 zmanjšala v primerjavi z letom 2003. Ob 1. zaporedni kontroli je bila razlika med letoma v namolzeni količini mleka 1 kilogram ter v 2. zaporedni kontroli 0,5 kilograma mleka.

Za večjo mlečnost, boljšo mlečno vztrajnost in kakovostno sestavo mleka bo v prihodnje potrebna strokovno vodena prehrana krav na kmetiji in vsakdanje opazovanje živali. Velikega pomena v obravnavani čredi molznic bi imela tudi pravilna in pravočasna priprava živali na brejost in samo telitev, saj je to obdobje zelo pomembno za gospodarno prirejo mleka in za zmanjšanje izgub živali.

## 7 VIRI

- Babnik D., Verbič J., Podgoršek P., Jeretina J., Perpar T., Logar B., Sadar M., Ivanovič B. 2004. Priročnik za vodenje prehrane krav molznic ob pomoči rezultatov mlečne kontrole. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 84 str.
- Bordon T. 1998. Značilnosti kmetij in lastnosti krav na kmetijah, kjer se pogosto pojavlja ketoza. Diplomsko delo. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 25-30
- Cizej D. 1991. Govedoreja. Maribor, Založba Obzorja Maribor: 76-86
- Deluyker H.A., Gay J.M., Weaver L.D., Azari A.S. 1991. Change of milk yield with clinical diseases for a high producing dairy herd. *Journal of Dairy Science*, 74: 436-445
- Dobbelaar P. 1996. Body condition of cows. *Veepro Magazin*, 23, 8: 12-13
- Drackley J.K. 2006. Advances in transition cow biology: new frontiers in production diseases. V: *Production diseases in farm animals, 12th international conference, East Lansing, Michigan, USA, 17-19 nov. 2006*. Joshi N.P., Herdt T.H. (eds.). Wageningen, Academic Publishers: 24-34
- Duffield T.F. 2006. Epidemiology of subclinical production diseases in dairy cows with an emphasis on ketosis. V: *Production diseases in farm animals, 12th international conference, East Lansing, Michigan, USA, 17-19 nov. 2006*. Joshi N.P., Herdt T.H. (eds.). Wageningen, Academic Publishers: 126-135
- Duffield T.F., Kelton D.F., Leslie K.E., Lissemore K.D., Lumsden J.H. 1997. Use of test day milk fat and milk protein to detect subclinical ketosis in dairy cattle in Ontario. *The Canadian Veterinary Journal*, 38, nov.: 713-716
- Feldhofer S. 2003. Prehrana krav po telitvi. *Sodobno kmetijstvo*, 36, 3: 35
- Ferguson J.D. 1991. Dairy cattle. V: *Large animal clinical nutrition*. Naylor J.M., Ralston S.L. (eds.). St. Luis, Mosby Year Book: 323-330
- Goff J.P., Horst R.L. 1997. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of Dairy Science*, 80, 7: 1261-1267
- Gregorović V. 1992. Bolezen in zdravstveno varstvo prežvekovalcev. Organske, presnovne in deficitarne bolezni. Skripta, 1 del. 4 izpopolnjena izdaja. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Veterinarski oddelek: 636 str.
- Grummer R.R. 1993. Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 73: 3618-3896
- Huth F.W. 1995. Die Laktatin des Rindes. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer: 295 str.

- Jazbec I., Skušek F. 1990. Bolezni goved. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 184 str.
- Johnston R., Buesnel D., Moran J. 1997. Growing heifers. NSW Agriculture: 36 str.
- Kladnik S. 1999. Vpliv sezone na mlečnost in sestavo mleka. Diplomsko delo. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 27-32
- Klinkon M, Zadnik T., Nemeč M. 2000. The impact of breeding, breed, successive lactation, stage of lactation, season and somatic cell count on basic milk components. Slovenian Veterinarian Research, 37, 4: 197-208
- Klopčič M. 1995a. Parametri mlečnega profilnega testa. Sodobno kmetijstvo, 28, 4: 198-199
- Kopčič M. 1995b. Kontrola produktivnosti krav. Sodobno kmetijstvo, 28, 4: 178-181
- Klopčič M. 2005. Uporaba rezultatov kontrole mlečnosti za izboljšanje gospodarjenja na kmetijah. Sodobno kmetijstvo, 38, 2: 7-9
- Klopčič M., Monig E.Š., 1997. Vsebnost laktoze v mleku krav in ocena sistematičnih vplivov. Znanost in praksa v govedoreji, 20. zvezek: 93-100
- Kocak O., Ekiz B. 2006. Effects of left displaced abomasum, ketosis and digestive disorders on milk yield in dairy cows. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine, 4: 273-280
- Koiwa M. 1994. Clinical observations on fat cow syndrome in dairy cows. Journal of Rokuno Gauken University, Natural Science, 19, 1: 111-134
- Kos M. 2002. Zdravstveno stanje v veliki čredi krav. Diplomsko delo. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 33-34
- Morrow D.A. 1975. Fat cow syndrome. Journal of Animal Science, 59: 1625-1629
- Naylon M.J, Ralson L.S. 1991. Large Animal Clinical Nutrition. St. Luis, Mosby Year Book: 576 str.
- Orešnik A. 1995. Vodenje reprodukcijskih dogajanj in plodnost krav molznic. Sodobno kmetijstvo, 28, 4: 182-190
- Orešnik A. 1996. Vodenje prehrane krav molznic. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 46 str.
- Orešnik A. 1999a. Prehrana visokoproduktivnih krav molznic. Kmečki glas, 56, 48: 8
- Orešnik A. 1999b. Vzroki plodnostnih motenj pri kravah molznicah. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo (Zootehnika), 74, 3: 65-76
- Orešnik A. 2001a. Sezonski vplivi na mlečnost in sestavo mleka. Sodobno kmetijstvo, 34, 7/8: 317-321

- Orešnik A. 2001b. Sezonski vpliv na mlečnost in sestavo mleka krav: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnih raziskovalnih programov (CRP). Domžale: Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko.
- Orešnik A. 2001c. Vpliv prehrane na zdravstveno stanje krav molznic. Evropsko primerljive kmetije na področju priraje. Rakičan, Živinorejsko veterinarski zavod za Pomurje, Kmetijska svetovalna služba za Pomurje: 3-6
- Orešnik A., Logar A. 2001. Sezonski vplivi na potek laktacijske krivulje pri kravah molznicah. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo (Zootehnika), 32, 3: 143-149
- Orešnik A., Kermauner A., Štruklec M., Verbič J., Lavrenčič A. 2002. Prehrana domačih živali in krma. Skripta. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 216 str.
- Parker W.H. 1976. Health and Disease in farm animals. 2<sup>nd</sup> edition. Oxford, Pergamon Press: 295 str.
- Payne J.M. 1989. Metabolic and nutritional diseases of cattle. Oxford, Blackwell Scientific Publications: 149 str.
- Pestevšek U. 1985. Prehranski dejavniki v etiologiji prebavnih in presnovnih motenj pri molznicah v poporodnem obdobju. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za veterinarstvo: 87 str.
- Pirlo G., Miglior F., Speroni M. 2000. Effect of age at first calving on production traits and difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83, 3: 603-608
- Radostits O.M., Blood D.C., Gay C.C. 2000. *Veterinary medicine, A textbook of the disease of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. 9th edition. London, Saunders: 169–171, 321–332, 603–687, 1477–1480, 1510-1547
- Reksen O., Gillund P., Grohn Y.T, Karlberg K. 2000. Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84: 1390-1396
- Roche J.F., Mackey D., Diskin M.D. 2000. Reproductive management of postpartum cows. *Animal Reproduction Science*, 60-61: 703-712
- SAS/STAT. 2001. *The System for Windows Release 8.02*. Cary, NC, USA, SAS Institute Inc.
- Simensen E., Halse K., Gillund P., Lutnaes P. 1990. Ketosis treatment and milk yield in dairy cows related to milk acetoacetate levels. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 31: 443 str.
- Shearer J.K., Van Horn H.H. 1992. *Metabolic disease of dairy cattle. V: Large Dairy Herd Management*. Van Horn H.H., Wilcox C.J. (eds.) Champaign, ADSA: 358-372



- Spain J.N. 1999. The 100-day contract with the dairy cow: 30 day prepartum to 70 days postpartum. V: Biotechnology in the Feed Industry, Proceeding of Alltech's 15th Animal Symposium, University of Missouri, Columbia, USA. Nottingham, Alltech: 75-83
- Šenk L. 1995. Etiološka patologija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta: 261 str.
- Van Saun R.J., Todd A., Varga G. 2006. Serum mineral concentrations and periparturient disease in Holstein dairy cows. V: Production diseases in farm animals, 12th international conference. East Lansing, Michigan, USA, 17-19 nov. 2006. Joshi N.P., Herdt T.H. (eds.). Wageningen, Academic Publishers: 221–222
- Van Soest P.J. 1987. Nutritional ecology of the ruminant. New York, Cornell University Press: 373 str.
- Wood P.D.P. 1976. Algebraic models of the lactation curves for milk, fat and protein production with estimates of seasonal variations. *Animal Production*, 22: 35-40
- Zadnik T. 1996. Presnovne bolezni pri prežvekovalcih. Ljubljana, Veterinarska fakulteta: 170 str.
- Zadnik T. 1999. Ketoza. *Kmečki glas*, 56, 2: 8
- Zadnik T. 2004. Šest kritičnih tednov. Problemi in najpogostejše bolezni krav molznic v obporodnem obdobju. Ljubljana, Veterinarska fakulteta, Klinika za prežvekovalce: 305 str.
- Zadnik T., Klopčič M., Pengov A. 1995. Mlečno profilni test – rezultati dvoletnih opazovanj. V: 1. slovenski mednarodni kongres Mleko in mlečni izdelki, Portorož, 20-23 sep. 1995. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. *Kmetijstvo (Zootehnika)*, 24: 17-22
- Žgajnar J. 1990. Prehrana in krmljenje goved. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 364 str.

## **ZAHVALA**

Najlepša hvala mentorju doc. dr. Andreju Lavrenčiču za neutrudno delo pri nastajanju diplomske naloge. Iskreno se zahvaljujem za spodbudne besede, popravke, priskrbljene podatke in pomoč pri obdelavi podatkov.

Zahvaljujem se profesorju dr. Andreju Orešniku za koristne nasvete in pregled diplomske naloge.

Hvala dr. Nataši Siard za pomoč pri oblikovanju diplomske naloge in pregled literature.

Hvala Karmeli Malinger za pregled in lektoriranje izvlečka diplomske naloge.

Iskrena hvala referentki Sabini Knehtl za spodbudne besede, tolažbo v najtežjih trenutkih študija in priskrbljeno dokumentacijo potrebno za zagovor diplomske naloge.

Hvala staršem in fantu Petru za vso ljubezen, spodbudne besede, razumevanje in denarno pomoč v času študija.

Hvala vsem, ki ste kakorkoli pripomogli pri nastajanju moje diplomske naloge.

## PRILOGE

Priloga A1: Mlečnost in sestava mleka krav po kontrolah (od 1. do 5. zaporedne kontrole)

Leto		Skupina	Št.	ZK_1	Št.	ZK_2	Št.	ZK_3	Št.	ZK_4	Št.	ZK_5	
2003	Mlečnost (kg)	1	25	27,8 <sup>aA</sup>	24	27,0 <sup>aA</sup>	22	23,9 <sup>aAB</sup>	21	21,1 <sup>aBCD</sup>	20	20,8 <sup>aBCD</sup>	
		2	15	23,5 <sup>bAB</sup>	15	25,3 <sup>aA</sup>	15	22,5 <sup>aABC</sup>	14	21,7 <sup>aABCD</sup>	14	18,1 <sup>aCDEF</sup>	
	MB (%)	1	25	3,21 <sup>aE</sup>	24	3,3 <sup>aED</sup>	22	3,39 <sup>aCDE</sup>	21	3,51 <sup>aCD</sup>	20	3,54 <sup>aCD</sup>	
		2	15	3,36 <sup>aAB</sup>	15	3,39 <sup>aB</sup>	15	3,34 <sup>aAB</sup>	14	3,55 <sup>aA</sup>	14	3,59 <sup>aA</sup>	
	MM (%)	1	25	4,03 <sup>aA</sup>	24	4,13 <sup>aA</sup>	22	4,07 <sup>aA</sup>	21	4,41 <sup>aA</sup>	20	4,61 <sup>aA</sup>	
		2	15	6,17 <sup>bA</sup>	15	4,48 <sup>aB</sup>	15	4,25 <sup>aB</sup>	14	4,48 <sup>aB</sup>	14	4,66 <sup>aB</sup>	
	MM (g)	1	25	1119 <sup>bA</sup>	24	1081 <sup>aA</sup>	22	940 <sup>aB</sup>	21	904 <sup>aB</sup>	20	924 <sup>aB</sup>	
		2	15	1438 <sup>aA</sup>	15	1142 <sup>aB</sup>	15	963 <sup>aBC</sup>	14	954 <sup>aBC</sup>	14	837 <sup>aCD</sup>	
	MB (g)	1	25	896 <sup>aA</sup>	24	882 <sup>aA</sup>	22	808 <sup>aAB</sup>	21	729 <sup>aBC</sup>	20	724 <sup>aBC</sup>	
		2	15	796 <sup>aA</sup>	15	777 <sup>aA</sup>	15	743 <sup>aA</sup>	14	769 <sup>aA</sup>	14	645 <sup>aABC</sup>	
	2005	Mlečnost (kg)	1	31	26,3 <sup>aA</sup>	30	25,7 <sup>aA</sup>	30	25,2 <sup>aA</sup>	28	23,2 <sup>aAB</sup>	27	21,9 <sup>aBC</sup>
			2	12	25,9 <sup>aA</sup>	12	25,3 <sup>aAB</sup>	12	23,6 <sup>aABC</sup>	12	23,9 <sup>aABC</sup>	11	25,1 <sup>aAB</sup>
MB (%)		1	31	3,2 <sup>aD</sup>	30	3,16 <sup>aD</sup>	30	3,29 <sup>aCD</sup>	28	3,42 <sup>aBC</sup>	27	3,46 <sup>aAB</sup>	
		2	12	3,05 <sup>aCD</sup>	12	3,39 <sup>aD</sup>	12	3,19 <sup>aBCD</sup>	12	3,34 <sup>aABC</sup>	10	3,51 <sup>aAB</sup>	
MM (%)		1	31	4,13 <sup>bA</sup>	30	4,03 <sup>aA</sup>	30	4,25 <sup>aA</sup>	28	4,16 <sup>aA</sup>	27	4,33 <sup>aA</sup>	
		2	12	5,57 <sup>aA</sup>	12	4,07 <sup>aB</sup>	12	4,31 <sup>aB</sup>	12	4,37 <sup>aB</sup>	10	4,1 <sup>aB</sup>	
MM (g)		1	31	1083 <sup>bA</sup>	30	806 <sup>aA</sup>	30	822 <sup>aA</sup>	28	790 <sup>aA</sup>	27	757 <sup>aAB</sup>	
		2	12	1445 <sup>aB</sup>	12	1037 <sup>aB</sup>	12	1014 <sup>aB</sup>	12	1041 <sup>aB</sup>	10	1009 <sup>aB</sup>	
MB (g)		1	31	839 <sup>aA</sup>	30	806 <sup>aA</sup>	30	822 <sup>aA</sup>	28	790 <sup>aA</sup>	27	757 <sup>aAB</sup>	
		2	12	791 <sup>aAB</sup>	12	751 <sup>aABC</sup>	12	754 <sup>aABC</sup>	12	795 <sup>aAB</sup>	10	867 <sup>aA</sup>	

Legenda: <sup>A,B</sup> - različne črke v vrsticah znotraj skupine 1 in 2 označujejo statistično značilne razlike pri  $P < 0,05$ , <sup>a, b, c, d</sup> - različne črke v stolpcih znotraj skupine 1, 2 označujejo statistično značilno razliko pri  $P < 0,05$ , ZK – zaporedna kontrola mlečnosti; mlečnost - mlečnost ob kontroli mlečnosti, MM (%) - vsebnost maščob mleka ob kontroli mlečnosti (%), MB (%) - vsebnost beljakovin mleka ob kontroli mlečnosti (%); MM (g) - pridelek maščob mleka ob kontroli mlečnosti (g); MB (g) - pridelek beljakovin mleka ob kontroli mlečnosti (g)

Priloga A2: Mlečnost in sestava mleka krav po kontrolah (od 6. do 10. zaporedne kontrole)

Leto		Skupina	Št.	ZK 6	Št.	ZK 7	Št.	ZK 8	Št.	ZK 9	Št.	ZK 10	
2003	Mlečnost (kg)	1	19	19,8 <sup>aBCD</sup>	18	17,5 <sup>aCD</sup>	16	16,4 <sup>aED</sup>	12	12,8 <sup>aEF</sup>	6	11,2 <sup>aF</sup>	
		2	13	19,1 <sup>aBCDE</sup>	13	15,7 <sup>aEF</sup>	11	17,3 <sup>aDEF</sup>	11	14,2 <sup>aEF</sup>	8	13,1 <sup>aF</sup>	
	MB (%)	1	20	3,54 <sup>aCD</sup>	18	3,62 <sup>aBC</sup>	16	3,62 <sup>aBC</sup>	12	3,81 <sup>aAB</sup>	6	3,90 <sup>aA</sup>	
		2	13	3,64 <sup>aA</sup>	13	3,59 <sup>aA</sup>	11	3,59 <sup>aA</sup>	11	3,58 <sup>aA</sup>	8	3,70 <sup>aA</sup>	
	MM (%)	1	18	4,59 <sup>aA</sup>	18	4,41 <sup>aA</sup>	16	4,47 <sup>aA</sup>	12	4,67 <sup>aA</sup>	6	4,57 <sup>aA</sup>	
		2	13	4,64 <sup>aD</sup>	13	4,50 <sup>aB</sup>	11	4,38 <sup>aB</sup>	11	4,47 <sup>aB</sup>	8	4,53 <sup>aB</sup>	
	MM (g)	1	18	881 <sup>aBC</sup>	18	742 <sup>aCD</sup>	16	707 <sup>aED</sup>	12	587 <sup>aEF</sup>	6	504 <sup>aF</sup>	
		2	13	891 <sup>aBC</sup>	13	701 <sup>aCD</sup>	11	752 <sup>aCD</sup>	11	632 <sup>aD</sup>	8	591 <sup>aD</sup>	
	MB (g)	1	18	689 <sup>aBC</sup>	18	626 <sup>aC</sup>	16	583 <sup>aCD</sup>	12	479 <sup>aD</sup>	6	447 <sup>aD</sup>	
		2	13	707 <sup>aAB</sup>	13	562 <sup>aCB</sup>	11	619 <sup>aBC</sup>	11	504 <sup>aC</sup>	8	484 <sup>aC</sup>	
	2005	Mlečnost (kg)	1	27	21,7 <sup>aBCD</sup>	25	19,5 <sup>aCDE</sup>	25	18,7 <sup>aDE</sup>	20	17,75 <sup>aE</sup>	20	18,8 <sup>aE</sup>
			2	11	22,7 <sup>aABC</sup>	10	19,9 <sup>aCD</sup>	9	20,9 <sup>aBCD</sup>	6	19,2 <sup>aCD</sup>	5	17,1 <sup>aD</sup>
MB (%)		1	27	3,49 <sup>aB</sup>	25	3,51 <sup>aAB</sup>	25	3,47 <sup>aAB</sup>	20	3,54 <sup>aAB</sup>	15	3,60 <sup>aA</sup>	
		2	10	3,39 <sup>aAB</sup>	10	3,36 <sup>aABC</sup>	9	3,56 <sup>aA</sup>	6	3,60 <sup>aA</sup>	5	3,49 <sup>aAB</sup>	
MM (%)		1	27	4,28 <sup>aA</sup>	25	4,36 <sup>aA</sup>	25	4,35 <sup>aA</sup>	20	4,25 <sup>aA</sup>	15	4,33 <sup>aA</sup>	
		2	10	4,18 <sup>aB</sup>	10	4,42 <sup>aB</sup>	9	4,51 <sup>aB</sup>	6	4,57 <sup>aB</sup>	5	4,19 <sup>aB</sup>	
MM (g)		1	27	754 <sup>aAB</sup>	25	679 <sup>aBC</sup>	25	645 <sup>aC</sup>	20	624 <sup>aC</sup>	15	656 <sup>aBC</sup>	
		2	10	940 <sup>aBC</sup>	10	867 <sup>aBC</sup>	9	932 <sup>aBC</sup>	6	867 <sup>aBC</sup>	5	706 <sup>aC</sup>	
MB (g)		1	27	754 <sup>aAB</sup>	25	679 <sup>aBC</sup>	25	645 <sup>aC</sup>	20	624 <sup>aC</sup>	15	656 <sup>aBC</sup>	
		2	10	763 <sup>aAB</sup>	10	671 <sup>aBC</sup>	9	747 <sup>aABC</sup>	6	686 <sup>aBC</sup>	5	602 <sup>aC</sup>	

Legenda: <sup>A,B</sup> - različne črke v vrsticah znotraj skupine 1 in 2 označujejo statistično značilne razlike pri  $P < 0,05$ , <sup>a, b, c, d</sup> - različne črke v stolpcih znotraj skupine 1, 2 označujejo statistično značilno razliko pri  $P < 0,05$ , ZK – zaporedna kontrola mlečnosti; mlečnost - mlečnost ob kontroli mlečnosti, MM (%) - vsebnost maščobe mleka ob kontroli mlečnosti (%), MB (%) - vsebnost beljakovin mleka ob kontroli mlečnosti (%); MM (g) - pridelek maščobe mleka ob kontroli mlečnosti (g); MB (g) - pridelek beljakovin mleka ob kontroli mlečnosti (g)

Priloga B: Pridelek maščob in beljakovin mleka v letih 2003 in 2005 (v kilogramih)

Standardna laktacija	Skupina	Število	Pridelek	Število	Pridelek
		živali	2003	živali	2005
MM (kg)	1	19	279 <sup>a</sup>	27	281 <sup>a</sup>
	2	13	292 <sup>a</sup>	11	299 <sup>a</sup>
MB (kg)	1	19	245 <sup>a</sup>	27	264 <sup>a</sup>
	2	13	246 <sup>a</sup>	11	248 <sup>a</sup>
<b>Cela laktacija</b>					
MM (kg)	1	25	281 <sup>a</sup>	31	283 <sup>a</sup>
	2	15	292 <sup>a</sup>	12	300 <sup>a</sup>
MB (kg)	1	25	221 <sup>a</sup>	31	243 <sup>a</sup>
	2	15	217 <sup>a</sup>	12	239 <sup>a</sup>

<sup>a, b, c, d</sup> - različne črke v stolpcih znotraj skupine 1, 2 označujejo statistično značilno razliko pri  $P < 0,05$

Priloga C: Mlečnost in sestav mleka krav na Slovenskih kmetijah v letu 2003 in 2005

	2003		2005	
	Standardna laktacija	Cela laktacija	Standardna laktacija	Cela laktacija
Mlečnost (kg)	5507	6135	5607	6251
MM (%)	4,17	4,21	4,14	4,19
MB (%)	3,33	3,38	3,29	3,34