

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Andreja BIDERMAN

**VPLIV MLEČNOSTI IN RAZMERJA MED
MAŠČOBAMI IN BELJAKOVINAMI V MLEKU NA
DOBO MED TELITVAMA PRI KRAVAH
MOLZNICAH**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Andreja BIDERMAN

**VPLIV MLEČNOSTI IN RAZMERJA MED MAŠČOBAMI IN
BELJAKOVINAMI V MLEKU NA DOBO MED TELITVAMA PRI
KRAVAH MOLZNICAH**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**THE EFFECT OF THE MILK YIELD AND THE MILK FAT TO
PROTEIN RATIO ON THE CALVING INTERVAL IN DAIRY COWS**

GRADUATION THESIS
University Studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija kmetijstva – zootehniko. Podatke sem dobila v Centralni podatkovni zbirki Govedo na Kmetijskem Inštitutu Slovenije.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Jožeta Verbiča.

Recenzent: doc. dr. Andrej Lavrenčič

Komisija za oceno in zagovor:

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

Član: doc. dr. Jože VERBIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

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

Datum zagovora: 6.7.2007

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

Andreja Biderman

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dn
DK UDK 636.2:637.1(043.2)=163.6
KG govedo/krave/molznice/mlečnost/mleko/sestava/maščobe/beljakovine/razmerje/
reprodukcija/plodnost/doba med telitvama/laktacija/Slovenija
KK AGRIS L01/5214/9412
AV BIDERMAN, Andreja
SA VERBIČ, Jože (mentor)
KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI 2007
IN VPLIV MLEČNOSTI IN RAZMERJA MED MAŠČOBAMI IN
BELJAKOVINAMI V MLEKU NA DOBO MED TELITVAMA PRI KRAVAH
MOLZNICAH
TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP X, 46 str., 11 pregl., 15 sl., 61 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI V nalogi smo analizirali vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku
v prvih 100 dneh laktacije, vpliv mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije, vpliv
zaporedne laktacije in vpliv meseca telitve na dobo med telitvama krav
molznic. Preučevali smo podatke za rjavo, lisasto in črno-belo pasmo, ki so bile
vključene v kontrolo priraje mleka na območju Kmetijsko gozdarske zbornice
Slovenije – Kmetijsko gozdarskega zavoda Ljubljana. V raziskavo je bilo
vključenih 29871 laktacij. Vključili smo podatke od prve do vključno pete laktacije
v obdobju od 01.01.2000 do 31.12.2003. Črno-bela pasma je imela 13135 laktacij,
rjava pasma 8520 laktacij in lisasta pasma z 8216 laktacij. Na osnovi statističnega
modela smo proučevali vplive na dobo med telitvama. Ugotovili smo, da se je s
širšim razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku in večjo mlečnostjo v
prvih 100 dneh laktacije doba med telitvama podaljševala. Vpliv razmerja med
maščobami in beljakovinami v mleku na dobo med telitvama je bil večji kot vpliv
mlečnosti. Če se je razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku povečalo za
1 enoto, se je doba med telitvama podaljšala pri privesnicah črno-bele pasme za 66
dni, lisaste za 37 dni in rjave za 32 dni. Pri starejših kravah se je doba med
telitvama s povečanjem razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku za 1
enoto povečala za 54 dni pri črno-beli, 38 dni pri lisasti in 42 dni pri rjavi pasmi.
Pri povečanju mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije za 1000 kg se je doba med
telitvama pri rjavi in črno-beli pasmi podaljšala za približno 5 dni, pri lisasti pa za 8
dni. Za privesnice je bila značilna daljša doba med telitvama kot za starejše krave.
Na dobo med telitvama je statistično značilno vplival tudi mesec telitve. Pri rjavi
pasmi je bila doba med telitvama najdaljša, če je bila telitev marca ali aprila, pri
lisasti pasmi marca in pri črno-beli pasmi marca, aprila ali maja. Sklenili smo, da se
krave na široko razmerje med maščobami in beljakovinami odzovejo s podaljšano
dobo med telitvama.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC UDC 636.2:637.1(043.2)=163.6
CX cattle/dairy cows/milk yield/milk/composition/fat/protein/ratio/reproduction/
fertility/calving interval/lactation/Slovenia
CC AGRIS L01/5214/9412
AU BIDERMAN, Andreja
AA VERBIČ, Jože (supervisor)
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department
PY 2007
TI THE EFFECT OF THE MILK YIELD AND THE MILK FAT TO PROTEIN
RATIO ON THE CALVING INTERVAL IN DAIRY COWS
DT Graduation Thesis (University Studies)
NO X, 46 p., 11 tab., 15 fig., 61 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The aim of this graduation thesis was to analyse the effect of milk fat/protein ratio in the first 100 days of lactation, the effect of milk production in the first 100 days of lactation, the effect of parity and the effect of the month of calving on calving interval of dairy cows. The study comprises the data for dairy cows of Brown, Simmental and Black and White breed included in milk recording in the region of the Chamber of Agriculture and Forestry of Slovenia – Agriculture and Forestry Institute Ljubljana. The study was conducted on 29871 lactations. Data from the first to the fifth lactation that began with calving in the period between 1st January 2000 and 31st December 2003 were taken into account. There were 13135 lactations for Black and White breed, 8520 lactations for Brown, and 8216 lactations for Simmental breed. On the basis of a statistical model the effects on calving interval were studied. It has been established that the wider milk fat/protein ratio and the higher milk production in the first 100 days of lactation resulted in longer calving interval. The effect of milk fat/protein ratio on calving interval proved to be bigger than the effect of milk production. When the milk fat/protein ratio increased for 1 unit, calving interval was longer for 66 days, 37 and 32 for the primiparous cows of Black and White, Simmental and Brown breed, respectively. For the older cows calving intervals were longer for 54 days, 38 and 42 days for Black and White, Brown and Simmental breed, respectively. The increase of milk production in the first 100 days of lactation for 1000 kg lengthened the calving interval for about 5 days for Brown, and Black and White breed, while for Simmental breed it lengthened the calving interval for about 8 days. Primiparous cows were characterised by a longer calving interval than older cows. The month of the beginning of lactation also showed statistically significant effect on calving interval. In Brown breed calving interval was the longest if the lactation started in March or April; in Simmental breed if it started in March and in Black and White breed if it started in March, April or May. It has been concluded that dairy cows respond to wider fat/protein ratio in milk with longer calving interval.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD).....	IV
Kazalo vsebine.....	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VIII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 VSEBNOST MAŠČOB V MLEKU	2
2.2 VSEBNOST BELJAKOVIN V MLEKU	5
2.3 RAZMERJE MED MAŠČOBAMI IN BELJAKOVINAMI V MLEKU	8
2.4 DOBA MED TELITVAMA.....	11
2.5 VPLIV PLODNOSTI NA MLEČNOST	12
2.6 VPLIV MLEČNOSTI NA PLODNOST	13
2.7 VPLIV RAZMERJA MED MAŠČOBAMI IN BELJAKOVINAMI V MLEKU NA PLODNOST	14
3 MATERIAL IN METODE	16
3.1 MATERIAL	16
3.1.1 Priprava podatkov.....	16
3.1.2 Struktura podatkov	18
3.2 METODE	19
3.2.1 Statistični model.....	19
4 REZULTATI.....	21
5 RAZPRAVA IN SKLEPI.....	32
5.1 RAZPRAVA.....	32
5.2 SKLEPI.....	37
6 POVZETEK.....	38
7 VIRI	40
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Razmerje med maščobami in beljakovinami po pasmah in različnih virih.....	10
Preglednica 2: Kriteriji za izbor podatkov.....	17
Preglednica 3: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) po zaporednih laktacijah pri rjavi pasmi.....	22
Preglednica 4: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) glede na mesec telitve pri rjavi pasmi.....	22
Preglednica 5: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) po zaporednih laktacijah pri lisasti pasmi.....	23
Preglednica 6: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) glede na mesec telitve pri lisasti pasmi.....	23
Preglednica 7: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) po zaporednih laktacijah pri črno-beli pasmi.....	24

Preglednica 8:	Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) glede na mesec telitve pri črno-beli pasmi	24
Preglednica 9:	Opisna statistika za dobo med telitvama, razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku, mlečnostjo v prvih 100 dneh laktacije in mlečnostjo v standardni laktaciji po pasmah in zaporednih laktacijah.....	25
Preglednica 10:	Statistična značilnost vplivov (p-vrednost) in koeficient determinacije (R^2) za dobo med telitvama po pasmah	28
Preglednica 11:	Ocenjena srednja vrednost (LSM) in standardna napaka (SN) za dobo med telitvama (DMT) po pasmah, zaporedni laktaciji (1 - prvesnice, 2-5 - starejše krave) in mesecu telitve za prvih 100-dni laktacije	31

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Priprava podatkov	17
Slika 2: Povezava med mlečnostjo in vsebnostjo maščobe v mleku pri prvesnicah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah	26
Slika 3: Povezava med mlečnostjo in vsebnostjo maščobe v mleku pri starejših kravah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah	26
Slika 4: Povezava med mlečnostjo in vsebnostjo beljakovin v mleku pri prvesnicah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah	27
Slika 5: Povezava med mlečnostjo in vsebnostjo beljakovin v mleku pri starejših kravah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah	27
Slika 6: Povezava med mlečnostjo in razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku pri prvesnicah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah	27
Slika 7: Povezava med mlečnostjo in razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku pri starejših kravah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah	27
Slika 8: Povezava med razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije in dobo med telitvama pri prvesnicah	27
Slika 9: Povezava med razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije in dobo med telitvama pri starejših kravah	27
Slika 10: Vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku pri prvesnicah na dobo med telitvama	29
Slika 11: Vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku pri starejših kravah na dobo med telitvama	29
Slika 12: Vpliv mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije pri prvesnicah na dobo med telitvama	30
Slika 13: Vpliv mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije pri starejših kravah na dobo med telitvama	30
Slika 14: Vpliv mlečnosti v standardni laktaciji pri prvesnicah na dobo med telitvama	30

Slika 15: Vpliv mlečnosti v standardni laktaciji pri starejših kravah na dobo med telitvama	30
--	----

1 UVOD

Naraščajoča mlečnost v zadnjih letih povzroča pri kravah molznicah vse več presnovnih motenj. Podatki redne mesečne kontrole mlečnosti so nam lahko v pomoč pri odkrivanju morebitnih napak v prehrani, pa tudi pri načrtovanju njihovega odpravljanja. Eden od najprimernejših kazalnikov za odkrivanje napak pri krmljenju molznic je razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku v prvem obdobju po telitvi. Razmerje med maščobami in beljakovinami je posredni kazalnik oskrbljenosti molznic z energijo, hkrati pa nas opozarja tudi na morebitne težave pri fermentaciji v vampu (zakisanje vampa).

Plodnostne motnje pri kravah molznicah so pogosto povezane z negativno energijsko bilanco v obdobju po telitvi. Nekateri raziskave (Svennersten-Sjaunja in sod., 1997; Pryce in sod., 2001; Banos in sod., 2005; Podpečan in sod., 2007; Fürst, 2007) kažejo, da je mogoče na podlagi razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku dokaj točno napovedati energijski status molznic po telitvi. Ozadje povezave je v tem, da se pri kravah z negativno energijsko bilanco zaradi črpanja telesnih rezerv vsebnost maščob v mleku poveča. Zaradi razmeroma majhnega zauživanja krme je istočasno prizadeta sinteza mikrobnih beljakovin v vampu, kar vodi k zmanjšanju vsebnosti beljakovin v mleku (Emery, 1978). Rezultat je močno povečano razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku. Nekateri avtorji (Pryce in sod., 2001) navajajo, da imajo krave, ki so selekcionirane na večjo vsebnost maščob in beljakovin v mleku slabše reprodukcijske sposobnosti, kar se kaže v zakasneli prvi pojatvi ter posledično daljši dobi med telitvama.

Cilj diplomske naloge je ugotoviti, ali je dolžina dobe med telitvama pri kravah molznicah povezana z mlečnostjo in razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku v obdobju po telitvi.

2 PREGLED OBJAV

2.1 VSEBNOST MAŠČOB V MLEKU

Vsebnost mlečne maščobe je pogojena deloma genetsko in deloma z vplivi okolja (stadij laktacije, sezona, zaporedna laktacija, količina mleka v vimenu, starost živali, prehrana, pravilno izmolzevanje, podnebni dejavniki itn.) (Žgajnar, 1990). Odvisna je tudi od količine mleka. Če s selekcijo povečujemo mlečnost, se vsebnost maščobe v mleku zmanjšuje (Potočnik, 2002). Količina mleka in vsebnost maščobe sta obratno sorazmerna (Žgajnar, 1990). Klopčič (1999) je prišla do ugotovitve, da tudi med posameznimi pasmami obstajajo velike razlike v vsebnosti maščob v mleku. Največjo vsebnost maščobe so v njeni raziskavi imele krave lisaste pasme, sledijo krave rjave in črno-bele pasme.

Klinkon in Nemeč (2000) navajata, da vsebnost maščobe v mleku narašča z zaporedno laktacijo. V raziskavi, ki jo je opravila Goličnik (1996), so največ maščobe izmerili v mleku krav v drugi laktaciji, najmanj pa v sedmi laktaciji. Arsov in sod. (1987) navajajo še, da na vsebnost maščobe v mleku vplivajo tudi presledki med molžami. Daljši ko so presledki med molžami, manjša je vsebnost maščob v mleku. Kernc (2002) navaja, da vsebuje mleko večerne molže več maščobe, kot mleko jutranje molže. Čandek–Potokar in sod. (2006) pa so ugotovili, da razlik v povprečni vsebnosti maščobe med jutranjo in večerno molžo ni.

Vsebnost maščobe se spreminja tudi med samo molžo. Ugotovljeno je, da ima mleko na začetku molže od 1,5 do 2,5 %, na sredini od 2,6 do 3,5 % in ob koncu molže od 4,0 do 7,0 % mlečne maščobe. Naknadno izmolzeno mleko (po masaži) pa lahko vsebuje celo od 10,0 do 14,0 % mlečne maščobe (Cizej, 1991). Do podobne ugotovitve so prišli tudi Arsov in sod. (1987), ki trdijo, da vsebuje prvi curek namolzenega mleka okrog 2,5 % maščobe, zadnji pa tudi 10 % in več. Isti avtorji še navajajo, da je najmanjša količina maščobe v mleku v prehodnem pomladansko-poletnem in poletnem obdobju (maj, avgust). Tudi Klopčič in sod. (2002) navajajo, da se vsebnost mlečne maščobe spreminja tudi med letom in sicer, da je maščobe največ v zimskih mesecih (november, december, januar), najmanj pa v poletnih mesecih (junij, julij, avgust).

Maščobe v mleku nastanejo predvsem iz očetne kisline, ki nastaja pri mikrobnii prebavi ogljikovih hidratov v predželodcih. Od kislin, ki nastajajo v vampu, prispeva k nastajanju mlečnih maščob tudi maslena kislina, medtem ko propionska kislina nima pomembnejše vloge. Vendar pa propionska kislina na vsebnost maščob v mleku vpliva posredno, saj preko hormonskega sistema vpliva na mobilizacijo in nalaganje telesnih maščob. V obrokih za krave molznice je navadno malo maščob (< 5 %). Čeprav se maščobe krme po prebavi in presnovi vgradijo v mlečne maščobe (Levart in sod., 2003) ne vplivajo pomembneje na vsebnost maščob v mleku (Babnik in sod., 2004). Verbič in sod. (2006) navajajo, da v naših razmerah krmljenje travne silaže zmanjšuje, krmljenje koruzne silaže pa povečuje vsebnost maščob v mleku. Glede vpliva krmljenja koruzne silaže bi pričakovali obraten vpliv, saj koruzna silaža prinaša v obroke veliko škroba, zaradi katerega se v vampu teoretično zoži razmerje med acetatom in propionatom, kar posledično zmanjšuje vsebnost maščob v mleku (Žgajnar, 1990). Verbič in sod. (2006) so ugotovili, da se vsebnost maščob v mleku s krmljenjem do 9 kg močne krme na dan povečuje, s povečanjem močne krme nad 9 kg na dan (v obdobju največjih potreb) pa se zmanjšuje.

Mleko lahko vsebuje premalo ali pa tudi preveč maščob. Spodnja fiziološko sprejemljiva meja je 3 %, zgornja pa 5 %. Majhna vsebnost maščob v mleku ni ugodna, saj je tržna vrednost mleka z majhno vsebnostjo maščob v primerjavi z normalnim mlekom manjša. Pri kravah z zelo majhno vsebnostjo maščob v mleku lahko pričakujemo težave, kot so: zakisanje vampa (acidoza), vnetje sluznice vampa in posledične okužbe jeter (ognojki), dislokacija siriščnika, slabša odpornost na mikotoksine v krmi, zmanjšana sposobnost zauživanja krme in obolenja parkljev (Babnik in sod., 2004). Te težave povzročajo praviloma večjo gospodarsko škodo kot zmanjšana tržna vrednost mleka. Izjemoma je lahko majhna vsebnost maščob tudi posledica splošne podhranjenosti živali. Gre za živali, ki so vseskozi hranjene slabo in se tudi med presušitvijo ne zredijo. Pozornost moramo posvečati tudi preveliki vsebnosti maščob v mleku. Na začetku laktacije je prevelika vsebnost maščob v mleku najpogosteje posledica čezmernega črpanja telesnih rezerv, ki je značilno predvsem za krave, ki glede na genetsko sposobnost za mlečnost, niso primerno oskrbljene z energijo. Velika vsebnost maščob v mleku pri kravah po telitvi je kazalnik motenj v presnovi in je pogosto povezana z neješčnostjo, pojavnostjo prikritih ali izraženih

ketoza, hitrim hujšanjem živali, vztrajnim zmanjševanjem mlečnosti, trajnimi poškodbami jeter, plodnostnimi motnjami, dislokacijami siriščnika, mastitisi in raznimi drugimi infekcijami (Babnik in sod., 2004).

Zgornja kritična meja vsebnosti maščob (5 %) velja le za mleko krav po telitvi. Proti koncu laktacije se lahko pri kravah z majhno mlečnostjo vsebnost maščob v mleku zelo poveča, a to ne povečuje tveganja za presnovne motnje (Babnik in sod., 2004).

Med najpomembnejše prehranske dejavnike, ki vplivajo na vsebnost maščob v mleku, uvrščajo Babnik in sod. (2004):

- *vlaknina v obroku*; če je vlaknine v obroku premalo, se izločanje slin zmanjša in pH-vrednost v ampnega soka upade (vsebina vampa se zakisa). Vsebnost maščob v mleku se zaradi tega zmanjša.
- *razmerje med voluminozno in močno krmo*; majhna vsebnost maščob v mleku je značilna predvsem za obroke, ki vsebujejo veliko močne krme. Težave z majhno vsebnostjo maščob v mleku se navadno začnejo, ko delež močne krme v sušini obroka preseže 50 %.
- *lastnosti močne krme*; vsebnost maščob v mleku se najbolj zmanjša zaradi krmljenja tistih škrobnih krmil, ki zelo hitro fermentirajo v vampu. Glede vsebnosti maščob v mleku je grobo mleto in gneteno zrnje ugodnejše od drobno mletega zrnja.
- *način krmljenja*; krmljenje večjih količin močne krme v dveh dnevni obrok povzroča zmanjšanje vsebnosti maščob v mleku.
- *prehitri prehodi z zimskega na poletni obrok ali z obroka z voluminozno krmo na obrok z veliko močne krme*; spremembe obrokov lahko povzročijo prebavne motnje
- *puferske snovi v obroku*; vsebnost le-teh v obroku in njihovo delovanje poveča vsebnost maščob v mleku.
- *maščobe v obroku*; pri krmljenju posebej zaščitene maščob, t.j. maščob, ki se izognejo prebavi v vampu, se vsebnost maščob v mleku poveča. Zaradi krmljenja nenasičenih maščob v nezaščiteni obliki pa se lahko vsebnost maščob v mleku tudi zmanjša.
- *krmljenje v obdobju presušitve*; obilno krmljenje v zadnjem stadiju laktacije in v obdobju presušitve povzroči pretirano nalaganje telesnih rezerv. Zaradi sproščanja teh rezerv se v prvi fazi naslednje laktacije vsebnost maščob v mleku zelo poveča.

- *skromno krmljenje v obdobju po telitvi*; pogost vzrok za povečano vsebnost maščob v mleku je preskromno krmljenje krav v obdobju po telitvi.

2.2 VSEBNOST BELJAKOVIN V MLEKU

Na vsebnost beljakovin v mleku vplivajo predvsem oskrbljenost živali s presnovljivimi beljakovinami, pasma, starost, stadij laktacije (Babnik in sod., 2004), letni čas, zaporedno število laktacij, zdravstveno stanje vimena (Klinkon in Nemeč, 2000), mlečnost krav, genetske lastnosti krav in vplivi okolja (Orešnik in sod., 1996). Žgajnar (1990) ugotavlja, da na vsebnost beljakovin v mleku izrazito vpliva tudi oskrba živali z energijo. Dobra preskrbljenost z energijo zagotavlja maksimalno sintezo mikrobnih beljakovin v vampu, te pa predstavljajo kar 60 do 80 % vseh beljakovin, ki se prebavijo v tankem črevesu.

Med količino mleka in vsebnostjo beljakovin je dokazana negativna genetska korelacija. Samo selekcija na količino mleka zmanjšuje vsebnost beljakovin v mleku (Pogačar, 1994). V vsebnosti beljakovin v mleku se med seboj razlikujejo tudi krave iste pasme (Babnik in sod., 2004). Sadar in sod. (2006) navajajo, da vsebuje mleko kontroliranih krav lisaste in rjave pasme več beljakovin (3,34 in 3,33 %) kot mleko krav črno-bele pasme (3,22 %).

Vsebnost beljakovin v mleku se med laktacijo spreminja. Ob začetku laktacije je odstotek beljakovin v mleku najmanjši, kasneje pa se povečuje (Klinkon in Nemeč, 2000). Manjša vsebnost beljakovin v začetku laktacije je posledica slabe in pomanjkljive oskrbe z energijo glede na veliko mlečnost v tem obdobju. Večja vsebnost beljakovin proti koncu laktacije je posledica upada mlečnosti. S starostjo živali se vsebnost beljakovin v mleku zmanjšuje (Žgajnar, 1990). Tudi Verbič in Babnik (1996) navajata, da se zmanjšanje vsebnosti beljakovin v mleku pojavi, ko zaradi zmanjšane zauživanja krme in velike mlečnosti živali ne morejo pokriti vseh potreb. Nadalje še navajata, da so živali sposobne v obdobju pomanjkanja do neke stopnje črpati telesne rezerve beljakovin, ki so jih naložile v obdobju izobilja.

Kernc (2002) navaja, da vsebuje mleko jutranje molže nekoliko več beljakovin, kakor mleko večerne molže. Čandek–Potokar in sod. (2006) pa so ugotovili, da razlik med jutranjo in večerno molžo v povprečni vsebnosti beljakovin v mleku ni.

Klopčič in sod. (2002) ugotavljajo, da se vsebnost beljakovin v mleku spreminja tudi med letom. Največ beljakovin vsebuje mleko pozno jeseni in v zimskih mesecih (november, december, januar, februar), najmanj pa v poletnih mesecih (junij, julij, avgust). Orešnik (1995) ter Orešnik in sod. (1996) ugotavljajo, da so vzroki za manjšo vsebnost beljakovin v poletnih mesecih v značilnostih poletne prehrane: velika količina beljakovin, neustrezno beljakovinsko razmerje (premalo energije), neustrezna fiziološka struktura obroka (premalo surove vlaknine) in nepravilna uporaba mineralno-vitaminskih dodatkov. Verbič in sod. (2006) dodajajo, da krmljenje koruzne silaže povečuje vsebnost beljakovin v mleku, medtem ko krmljenje travne silaže ne vpliva na vsebnost beljakovin v mleku. Babnik in sod. (2004) navajajo še druge dejavnike, ki vplivajo na vsebnost beljakovin v mleku. Ti so:

- *močna krma*; na splošno lahko pričakujemo, da se bo za vsak dodatni kilogram močne krme vsebnost beljakovin v mleku povečala za 0,04 %. To pa velja le, če količina močne krme ne preseže fizioloških meja.
- *maščobe v obroku*; zaradi dodajanja maščob v obrok se mlečnost praviloma poveča, vsebnost beljakovin v mleku pa zmanjša.
- *kakovost voluminozne krme*; vsebnost beljakovin v mleku je mogoče povečati tudi z voluminozno krmo, ki vsebuje veliko presnovljivih beljakovin (krma košena v zgodnejših fazah razvoja, silaža iz ovenele krme).
- *način krmljenja*; pomembno je, da se vsebina vampa ne zakisa (s tem se zmanjša sinteza mikrobnih beljakovin v vampu) in da živali zaužijejo čim več krme, saj to omogoča pospešeno prehajanje krme skozi prebavila, kar ima za posledico manjšo razgradljivost beljakovin v vampu.
- *koruzna silaža*; vsebuje veliko energije za sintezo mikrobnih beljakovin v vampu, zato je pri obrokih s koruzno silažo manj težav s premajhno vsebnostjo beljakovin v mleku.
- *beljakovinska krmila, za katera je značilna majhna razgradljivost beljakovin v vampu*; pričakujemo lahko, da se bo s krmljenjem teh krmil vsebnost beljakovin v mleku povečala.
- *zaščitene sintetične aminokisliline*; vsebnost beljakovin v mleku je mogoče povečati z dokrmljevanjem aminokislin, ki so zaščitene pred razgrajevanjem v vampu. Povečanje beljakovin lahko pričakujemo le, če vsebuje dodatek tiste aminokisliline, ki omejujejo nastajanje mlečnih beljakovin.

- *krmljenje presušeni krav*; to obdobje je zelo pomembno, saj takrat krave obnovijo telesne rezerve beljakovin, ki so jim na voljo v času največjih potreb. Na krmila, ki bi spodbudila obsežno sintezo mikrobnih beljakovin v tem času ne moremo računati, ker vsebujejo veliko energije in bi se posledično krave preveč zredile. V obroke za presušene krave moramo zato vključiti predvsem krmila z majhno razgradljivostjo beljakovin.

Priporočena vsebnost beljakovin v mleku je od 3,2 % do 3,8 %. V Sloveniji ugotavljamo, da je v mleku najmanj beljakovin drugi mesec po telitvi. V tem času se povprečna vsebnost beljakovin v mleku v primerjavi s povprečjem cele laktacije ne bi smela zmanjšati za več kot 0,3 do 0,4 %. Tudi na koncu laktacije naj vsebnost beljakovin bistveno ne preseže povprečnih vrednosti. Močno povečana vsebnost beljakovin na koncu laktacije (> 3,8 %) ob razmeroma majhni vsebnosti maščob pomeni, da so krave preobilno oskrbljene z energijo in obstaja nevarnost, da se bodo preveč zredile. Majhna vsebnost beljakovin v mleku pomeni, da živali glede na trenutne potrebe ne dobijo dovolj presnovljivih beljakovin in energije. Poleg tega majhna vsebnost beljakovin ni ugodna, ker je tržna vrednost mleka z majhno vsebnostjo beljakovin v primerjavi z normalnim mlekom manjša. Dovolj velika vsebnost beljakovin je tudi prvi pogoj za doseganje zadostne vsebnosti suhe snovi brez maščob (vsaj 8,5 %) v mleku. Na podlagi vsebnosti beljakovin v mleku je torej mogoče sklepati o splošni prehranjenosti živali (Babnik in sod., 2004).

2.3 RAZMERJE MED MAŠČOBAMI IN BELJAKOVINAMI V MLEKU

Razmerje med vsebnostjo maščob in beljakovin v mleku lahko uporabljamo kot merilo oskrbe krav z energijo (Hagert, 1991; Dirksen, 1994, cit. po Babnik in Podgoršek, 2002; Gredler in sod., 2006). Krave, ki imajo v obdobju po telitvi razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku ožje od 1,4 so optimalno ali preobilno oskrbljene z energijo, krave z razmerjem širšim kot 1,4 pa pomanjkljivo oskrbljene z energijo (Babnik in Podgoršek, 2002). Steinwiddler in Wurm (1998) menita, da mora biti razmerje med maščobami in beljakovinami v obdobju po telitvi med 1,1 in 1,5. Tako razmerje naj bi predstavljalo ustrezno oskrbo krav z energijo. Po mnenju Babnik in sod. (2004) je široko razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku po telitvi povezano s težavami, ki smo jih našli že pri preveliki vsebnosti maščob v mleku. Te so: neješčnost, pojavnost prikritih ali izraženih ketoze, hitro hujšanje živali, vztrajno zmanjševanje mlečnosti, trajne poškodbe jeter, plodnostne motnje, dislokacije siriščenika, mastitisi in razne druge infekcije.

Če se neugodno razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku ($> 1,5$) vleče skozi celotno laktacijo, je to običajen znak, da so krave dobro oskrbljene s strukturno voluminozno krmo ter skromno oskrbljene z energijo. Posledica take oskrbe sta majhna mlečnost in vsebnost beljakovin v obroku. Če pa je razmerje med maščobami in beljakovinami ozko, je to znak neustrezne strukture obroka (veliko močne krme, preobilno krmljenje). Posebej proti koncu laktacije to kaže na nevarnost, da se bodo krave prekomerno zredile. Na splošno velja, da je majhna vsebnost maščob ($< 3\%$) ob hkrati veliki vsebnosti beljakovin (razmerje med maščobami in beljakovinami < 1) običajno posledica velikih količin močne krme oziroma žit v obroku ter s tem povezanim nenormalnim delovanjem vampa in acidozo. Majhna vsebnost maščob v mleku ob hkrati optimalnem razmerju med maščobami in beljakovinami pa je običajno posledica neizravnanih obrokov in preskromne oskrbe krav z energijo. V takih primerih so krave suhe, zauživajo razmeroma malo krme in dosegajo relativno majhno mlečnost ob vrhu laktacije. Do sprememb lahko pride tudi zaradi krmljenja zaščitene maščobe ali nekaterih drugih posebnih dodatkov v obrok (Babnik in Podgoršek, 2002).

Preozko razmerje med maščobami in beljakovinami je poleg tega pogosto povezano s težavami, ki jih imajo krave z majhno vsebnostjo maščob v mleku. Te so: zakisanje vampa

(acidoza), vnetja vampove sluznice in posledično ogojki na jetrih, dislokacija siriščnika, zmanjšana sposobnost zauživanja krme in obolenja parkljev (Babnik in sod., 2004).

Geishauser in sod. (1998), ki ugotavljajo, da povečano razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku ob prvi kontroli kaže na večjo verjetnost pojava dislokacije siriščnika oziroma, da so bile krave, pri katerih so ugotovili dislokacijo siriščnika, pred tem zelo pomanjkljivo oskrbljene z energijo. Babnik in Podgoršek (2002) še dodajata, da na razmerje med maščobami in beljakovinami lahko vplivajo tudi klinični ali subklinični mastitisi.

Pomanjkljiva oskrba krav z energijo po telitvi, ko je dosežen vrh laktacije, povzroča mobilizacijo telesnih maščob, kar poveča koncentracijo prostih maščobnih kislin v krvi ter s tem večjo produkcijo maščob v mlečni žlezi. Hkrati je zaradi pomanjkljive oskrbe vampovih mikroorganizmov z energijo zmanjšana sinteza mikrobnih beljakovin, kar ima za posledico zmanjšan dotok aminokislin v mlečno žlezo ter zmanjšano koncentracijo beljakovin v mleku. Povečana vsebnost energije v obroku pa poveča mlečnost in vsebnost beljakovin v mleku, hkrati pa zmanjša vsebnost maščob v mleku (Emery, 1978).

Priporočeno optimalno razmerje med maščobami in beljakovinami je delno odvisno tudi od pasme (preglednica 1). Pri holštajn-frizijski pasmi, ki je poznana po nekoliko manjši vsebnosti beljakovin v mleku, je povprečno razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku okrog 1,20 do 1,25, pri rjavi pasmi pa od 1,17 do 1,20 (Babnik in Podgoršek, 2002). Stokes in sod. (2000) zato priporočajo, da naj razmerje med maščobami in beljakovinami pri kravah holštajn pasme ne bo širše od 1,25, saj širše razmerje že lahko nakazuje zmanjšano vsebnost beljakovin v mleku.

Richard (2004, cit. po Čejna in Chladek, 2005) je prepričan, da je spremljanje razmerja med maščobami in beljakovinami smiselno le pri individualnih vzorcih živali, ne pa tudi v bazenskih vzorcih mleka. Podatki redne mlečne kontrole nam podajo grobo sliko stanja v čredi (količina mleka, vsebnost sestavin) in s tem pokažejo na prehranski status živali s stališča energije, beljakovin in vlaknine. V čredah z veliko mlečnostjo potrebujemo veliko več informacij o lastnostih celotne črede in še posebej posameznih živali.

Preglednica 1: Razmerje med maščobami (M) in beljakovinami (B) po pasmah in različnih virih

PASMA	VREDNOST	AVTOR/VIR
	Razmerje M/B	
Ayrshire		Murphy in O'Mara, 1993
Anglija in Wales	1,19	
Irska	1,16	
Frizijska		
Anglija in Wales	1,22	
Irska	1,25	
Holštajn		
Anglija in Wales	1,23	
Irska	-	
Guernsey		
Anglija in Wales	1,32	
Irska	-	
Jersey		
Anglija in Wales	1,41	
Irska	1,33	
Shorthorn		
Anglija in Wales	1,15	
Irska	1,12	
Ayrshire	1,20	Hill, 2005
Guernsey	1,40	
Holštajn	1,19	
Jersey	1,43	
Črno-bela (uvoz iz NL)	1,30	Kuczaj in sod., 2000
Ayrshire	1,18	Chase in Overton, 1998
Ameriška rjava	1,36	
Guernsey	1,28	
Holštajn	1,15	
Jersey	1,25	
Simental	1,26	Gredler in sod., 2006
Črno-bela	1,20 – 1,25	Babnik in Podgoršek, 2002
Rjava	1,17 – 1,20	
Ayrshire	1,20	Schroeder, 1996
Ameriška rjava	1,18	
Guernsey	1,30	
Holštajn	1,15	
Jersey	1,28	
Ayrshire	1,18	Adams in sod., 1987
Ameriška rjava	1,15	
Guernsey	1,30	
Holštajn	1,13	
Jersey	1,27	
Ayrshire	1,20 – 1,25	Stokes in sod., 2000
Ameriška rjava	1,18 – 1,20	
Guernsey	1,33 – 1,40	
Holštajn	1,20 – 1,25	
Jersey	1,33 – 1,40	
Shorthorn	1,18 – 1,20	

2.4 DOBA MED TELITVAMA

Doba med telitvama je sestavljena iz dobe brejosti in poporodnega premora. Pogačar (1974) meni, da na dolžino brejosti vpliva zaporedna laktacija, sezona in leto telitve, čeprav ti vplivi niso izraziti. Nadalje še navaja, da imajo krave s podaljšano brejostjo zaradi tega daljšo dobo med dvema telitvama, zato imajo manj mleka na krmni dan in manjše število rojenih telet v življenjski dobi.

Izkušnje so živinorejce že zdavnaj vodile k spoznanju, da mora krava pri dobrem vodenju reprodukcije ter v normalnih razmerah krmljenja in reje vsako leto teliti. Sodobne računske metode so, kot navaja Orešnik (1975), to potrdile in danes pravimo, da je ekonomsko upravičena prireja mleka in mesa na kravo optimalna, če traja doba med dvema telitvama od 365 do 410 dni in poporodni premor od 80 do 115 dni. Pri večji mlečnosti (predvsem pri posameznih kravah) lahko traja poporodni premor tudi 125 dni, ne da bi neugodno vplival na mlečnost (Orešnik, 1995). Nikakor pa doba med telitvama ne sme preseči 410 dni. Krave z dobo med telitvama daljšo od 430 dni dajejo v letu dni manjši čisti dohodek kot tiste z dobo med telitvama, krajšo od 360 dni. Poleg doslej opisane neposredne škode je izredno velika tudi posredna škoda, ki jo imajo rejci zaradi izločanja krav s plodnostnimi motnjami, ki so sicer dobre molznice. Doba med dvema telitvama se podaljša, kadar krav ne moremo pravočasno osemeniti. Po podatkih osemenjevalne službe je ponekod doba med telitvama dolga tudi do 500 dni, kar lahko pomeni le 70 % plodnost, ki pa ni več zadovoljiva (Orešnik, 1975, 1995). Orešnik (1994) navaja, da krave prvič osemenjujemo (pripuščamo) po 50. dnevu od telitve, ker pripust pred 50. dnem po telitvi pade v obdobje, ko rodila še niso pripravljena na sprejem oplojenega jajčeca. Uspešnost prve osemenitve pred 50. dnem po telitvi je praviloma majhna. Prezgodnji pripust skrajšuje dobo med dvema telitvama. Skrajšano obdobje med dvema telitvama dodatno obremenjuje organizem, kar je neugodno posebej za molznice z zelo veliko prirejo mleka. Mitić in sod. (1987) menijo, da v kolikor kravo po telitvi prezgodaj obrejimo, potem po vrhu laktacije mlečnost naglo upade. Krav z veliko mlečnostjo ne pripuščamo oziroma osemenjujemo ob prvi dobro izraženi pojatvi (tretji teden po porodu), ampak šele, ko začne laktacija upadati (v obdobju od 90 do najkasneje 120 dni po porodu). Kadar živali prvič pripuščamo šele po 80. dnevu po telitvi, podaljšujemo obdobje med dvema telitvama, kar ni gospodarno

(Orešnik, 1994). Do podobnih ugotovitev sta prišla tudi Orešnik (1999) in Metelan (2001), ki navajata, da z neučinkovitim odkrivanjem pojatev pri kravah, ki po prvi osemenitvi ne ostanejo breje, podaljšujemo poporodni premor in posledično tudi trajanje dobe med telitvama. Izgube, ki jih pričakujemo pri podaljšanji dobi med telitvama, nastajajo zaradi manjše količine mleka in manjšega števila telet na kravo v časovni enoti.

2.5 VPLIV PLODNOSTI NA MLEČNOST

Plodnost goved je lastnost, na katero vplivajo številni dejavniki, ki jih lahko delimo na genetske in okoliške. Okoli 10 % vplivov sodi med genetske, kar 90 % pa je vplivov okolja (Žgajnar, 1990). Med okoliške vplive štejemo prehrano krav, higienske razmere v hlevu, odnos rejca pri oskrbovanju krav, opazovanje pojatev, čas osemenitev v dobi pojatve in druge (Ferčej in sod., 1989). Pri ocenjevanju plodnosti krav v čredi je potrebno poznati vsa merila, s katerimi ocenjujemo plodnost. Povprečno trajanje dobe med telitvama ali povprečno trajanje poporodnega premora pri kravah v neki čredi nam ne pove dosti, zato je potreben celovit pregled nad vsemi dogajanjem v plodnosti krav (Orešnik, 1997).

Kratka doba med telitvama je pri kravah s slabo mlečnostjo in slabo mlečno vztrajnostjo v prejšnjih laktacijah upravičena. Pri kravah z večjo mlečnostjo pa prezgodnja obrežitev zaradi vplivov brejosti na mlečnost neugodno vpliva na mlečno vztrajnost. Če te ugotovitve prenesemo na posamezno žival, je razumljivo, da želimo pri kravah z manjšo mlečnostjo kratko dobo med telitvama, pri kravah z večjo mlečnostjo pa daljšo. Manjša povprečna mlečnost krav v čredi zahteva krajši povprečen poporodni premor in krajšo dobo med telitvama, večja povprečna mlečnost pa dopušča podaljševanje povprečnega trajanja poporodnega premora in posledično daljšo dobo med telitvama znotraj črede (do 125 dni) (Orešnik, 1993).

2.6 VPLIV MLEČNOSTI NA PLODNOST

V zadnjih desetletjih so bila razmerja med mlečnostjo in plodnostjo krav predmet obsežnih raziskav po svetu in tudi pri nas. Posebno pozornost vzbujajo izračuni o vplivu mlečnosti na plodnost, ki jih je opravil Orešnik (1993). Po teh izračunih povečanje mlečnosti za 100 l v standardni laktaciji podaljša dobo med dvema telitvama za en dan (Orešnik, 1993).

Pri proučevanju povezav med mlečnostjo in plodnostjo je Orešnik (1993) navedel, da je potrebno upoštevati več zakonitosti: veliko mlečnost lahko dosegamo samo ob dobri plodnosti krav v čredi, brejost neugodno vpliva na potek laktacijske krivulje (prezgodaj po telitvi obrejene krave dosegajo v standardni laktaciji manjšo mlečnost), velika mlečnost ob prvi osemenitvi neugodno vpliva na uspešnost osemenitev, večinoma se srečujemo s plodnostnimi motnjami pri najboljših kravah v hlevu.

Ob primerjavi plodnosti krav med čredami z različno mlečnostjo, je prišel Orešnik (1999) do zanimivih zaključkov, in sicer, da je v čredah z večjo mlečnostjo poporodni premor praviloma krajši kot v čredah z manjšo mlečnostjo. Orešnik (1999) še navaja, da v praksi večinoma ugotavljajo, da so v čredah s povprečno mlečnostjo 5000 kg mleka v laktaciji problematične krave z mlečnostjo 6000 kg ali več. V čredi s povprečno mlečnostjo 7000 kg take krave niso problematične. V tej čredi se težave s plodnostjo pojavljajo pogosteje pri kravah z 8000 kg ali več mleka v laktaciji. Vse to dokazuje, da povezava med mlečnostjo in plodnostjo krav ni neposredna. Povprečna mlečnost krav v čredi je ob znani genetski sposobnosti naših pasem krav predvsem odraz oskrbljenosti krav s hranljivimi snovmi. Krave z mlečnostjo, večjo od povprečja črede, so pogosteje pomanjkljivo oskrbljene z energijo in vsemi potrebnimi snovmi in to povzroča plodnostne motnje.

2.7 VPLIV RAZMERJA MED MAŠČOBAMI IN BELJAKOVINAMI V MLEKU NA PLODNOST

Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku je dober pokazatelj presnovne neuravnovešenosti pri kravah takoj po telitvi (Svennersten-Sjaunja in sod., 1997). Krave z veliko mlečnostjo v začetku laktacije preidejo v stanje negativne energijske bilance zaradi nezadostne oskrbe z energijo glede na povečanje mlečnosti (Staufenbiel, 1992, cit. po Schröder and Staufenbiel, 2006). Primanjkljaj skušajo krave nadomestiti s črpanjem rezerv iz telesnih tkiv, zaradi česar je pričakovano znatno zmanjšanje telesne mase (Pryce in sod., 2001). To lahko vodi posledično do težav s plodnostjo in zdravstvenim stanjem nasploh (Staufenbiel, 1992, cit. po Schröder and Staufenbiel, 2006). Loeffler in sod. (1999) navajajo, da imajo krave, ki jim razmerje med maščobami in beljakovinami zelo niha po telitvi, majhne možnosti za ponovno obrejitev.

Prekomerno črpanje telesnih rezerv lahko ugotovljamo z določanjem telesne kondicije. Neustrezna kondicija krav molznic v ključnih obdobjih laktacije, kot tudi spremembe kondicije v zgodnji laktaciji, lahko negativno vplivajo na estrični cikel in uspeh pri reprodukciji. Spremembe v kondiciji v prvih nekaj tednih laktacije lahko pomenijo povečane obremenitve presnove, saj se takrat primanjkljaj energije za prirejo mleka nadomesti s črpanjem iz telesnih rezerv (Pryce in sod., 2001). Reynolds in Beaver (1995, cit. po Pryce in sod., 2001) sta ugotovila, da črpanje telesnih rezerv pri povprečni mlečnosti pokrije potrebe za približno 7 kg mleka na dan. Idealna telesna kondicija skozi celotno laktacijo je tista, ki se odraža v optimalni mlečnosti, minimalnih zdravstvenih in reprodukcijskih težavah ter velikem dohodku (Gearhart in sod., 1990, cit. po Schröder and Staufenbiel, 2006).

Pryce in sod. (2001) so na podlagi predhodnih študij prišli do ugotovitve, da imajo krave, selekcionirane na večjo vsebnost maščob in beljakovin v mleku, slabše reprodukcijske sposobnosti, kar se kaže v zakasneli prvi pojatvi, slabšem osemenjevalnem indeksu ter posledično daljši dobi med telitvama. Po mnenju istih avtorjev obstaja hipoteza, da so spremembe v kondiciji med prvim in desetim tednom laktacije pomembnejši pokazatelj reprodukcijskih sposobnosti kot kondicija v prvem tednu po telitvi, saj naj bi bila ta bolj tesno povezana s spremembami v energijski bilanci. Dokazali so tudi, da so krave s

pogostejšo negativno energijsko bilanco, bolj nagnjene k slabši plodnosti. V primeru, da gre za prenos iz ene v drugo laktacijo, se negativna energijska bilanca pogosto poveča, ponovijo pa se lahko tudi zdravstvene in plodnostne motnje. Glede na razmerje med energijsko bilanco in omenjenimi lastnostmi velja, da imajo krave, ki izgubijo preveč energije med laktacijo in je ne nadomestijo v tekoči laktaciji, večje možnosti za zdravstvene in plodnostne motnje v naslednji laktaciji, še posebej, če je energijsko stanje krav pod določenim pragom (Banos in sod., 2005). Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku je dober kazalnik za prepoznavanje negativne energijske bilance pri kravah v prvem obdobju po telitvi (Podpečan in sod., 2007; Fürst, 2007). Podpečan in sod. (2007) nadalje navajajo, da pravočasno odkrivanje negativne energijske bilance omogoča izboljšanje zdravstvenega stanja živali ter njenih reprodukcijskih in proizvodnih rezultatov.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 MATERIAL

Podatke o mlečnosti, sestavi mleka in merah plodnosti smo zajeli iz Centralne podatkovne zbirke Govedo na Kmetijskem inštitutu Slovenije. V raziskavi smo uporabili podatke zbrane v okviru kontrole priraje mleka. Preučevali smo podatke za rjavo, lisasto in črno-belo pasmo, ki so bile vključene v kontrolo priraje mleka na območju Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije – Kmetijsko gozdarskega zavoda Ljubljana. Za analizo vpliva mlečnosti in vpliva razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku na dobo med telitvama krav molznic smo uporabili podatke o mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije. Vključeni so bili podatki od prve do vključno pete laktacije v obdobju od 01.01.2000 do 31.12.2003.

3.1.1 Priprava podatkov

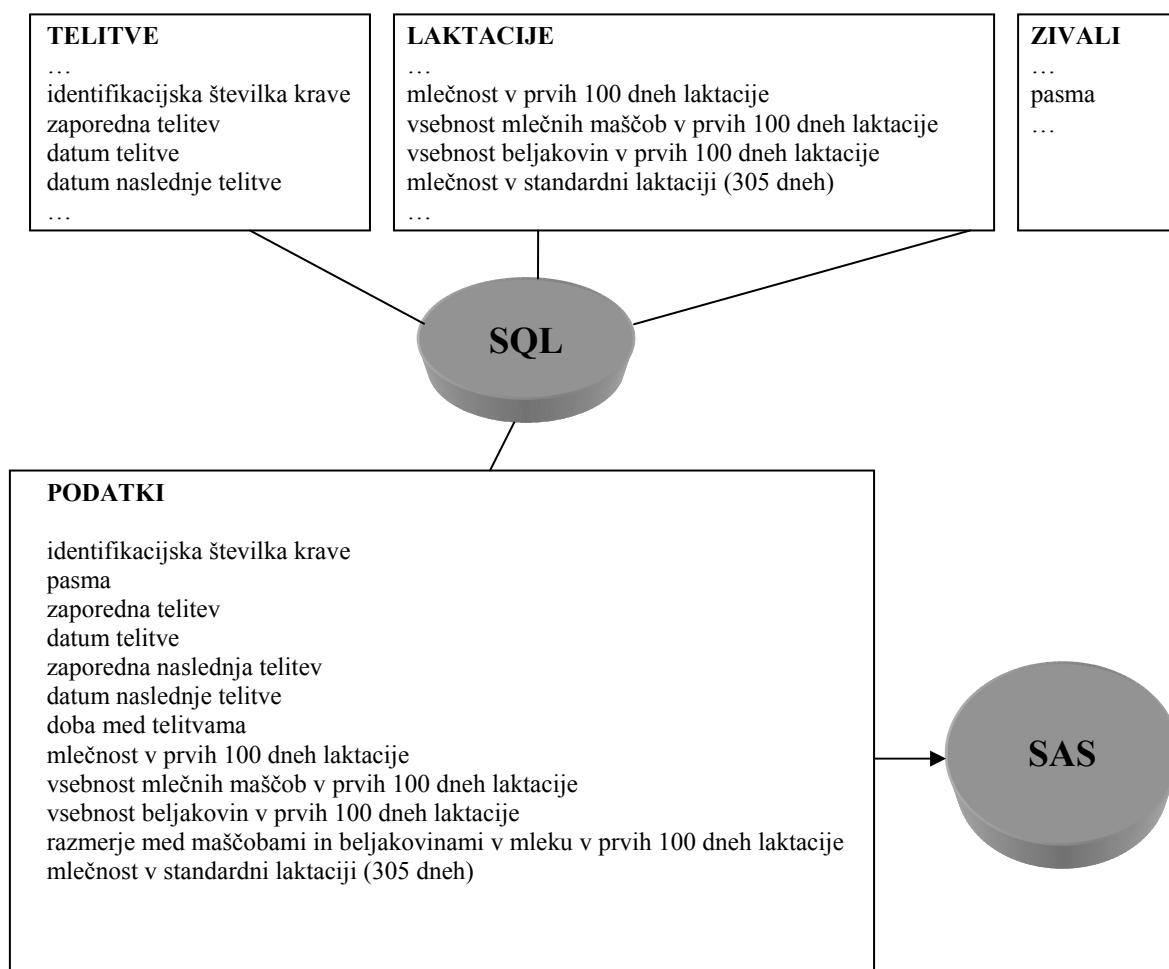
Za analizo smo uporabili preglednice o telitvah (TELITVE), seznamu živali (ZIVALI) in laktacijah (LAKTACIJE). Izhodišče so nam predstavljali datumi telitev. Za vsako telitev (preglednica TELITVE) smo uporabili identifikacijsko številko krave, zaporedno telitev, datum telitve, datum naslednje telitve. Iz preglednice LAKTACIJE smo k telitvam pripisali mlečnost v prvih 100 dneh, mlečnost v standardni laktaciji (305 dni), vsebnost mlečne maščobe v prvih 100 dneh in vsebnost beljakovin v prvih 100 dneh vsake obravnavane laktacije. Podatke smo dopolnili še s pasmo iz preglednice ZIVALI (slika 1). Pri analizi smo upoštevali kontrole, ki so ustrezale kriterijem, navedenih v preglednici 2.

Iz podatkov o vsebnosti mlečne maščobe in vsebnosti beljakovin v mleku v prvih 100 dneh laktacije smo izračunali razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku (1):

$$\text{Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije} = \frac{\text{vsebnost mlečne maščobe v mleku v prvih 100 dneh laktacije}}{\text{vsebnost beljakovin v mleku v prvih 100 dneh laktacije}} \dots (1)$$

Preglednica 2: Kriteriji za izbor podatkov

Kriteriji
doba med telitvama med 300 in 700 dni
vsebnost mlečne maščobe v prvih 100 dneh laktacije > 2.00 %
vsebnost beljakovin v mleku v prvih 100 dneh laktacije > 1.50 %
razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku < 3.00
zaporedna laktacija ≤ 5
mlečnost v prvih 100 dneh med 1000 in 4000 kg
mlečnost v standardni laktaciji (305 dni) > 3000 kg



Slika 1: Priprava podatkov

3.1.2 Struktura podatkov

V raziskavo je bilo skupno vključenih 29871 laktacij (prvih 100-dni). Struktura podatkov po zaporednih laktacijah (prva do vključno peta laktacija) in skupaj je prikazana v preglednici 3. Zaradi upoštevanja kriterija maksimalne dobe med telitvama 700 dni (preglednica 2), smo datum telitve omejili tudi navzgor na 31.12.2003. S tem smo se izognili prevelikemu izpadu laktacij, saj smo omogočili, da so lahko vse krave ponovno telile do 30.11.2006. V raziskavo je bilo vključenih 13135 laktacij krav črno-bele pasme, 8520 laktacij krav rjave pasme in 8216 laktacij krav lisaste pasme. Večje število krav črno-bele pasme je posledica prevladujoče pasme na območju Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije – Kmetijsko gozdarskega zavoda Ljubljana.

3.2 METODE

Pri proučevanju vpliva mlečnosti in vpliva razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije na plodnost krav molznic, smo kot lastnost izbrali dobo med telitvama. V analizi smo laktacije pri starejših kravah (druga do vključno peta laktacija) obravnavali skupaj.

Kot vplive smo v statistični model vključili:

- zaporedna laktacija (1-prvesnice, 2-starejše krave),
- mesec telitve (kot sezono telitve),
- količino mleka v prvih 100 dneh laktacije (linearna regresija),
- razmerje med maščobami in beljakovinami v prvih 100 dneh laktacije (linearna regresija ugnježena znotraj zaporedne laktacije).

Dodatno smo v statistični model vključili vpliv količine mleka v standardni laktaciji (305 dni) na izbrano lastnost.

3.2.1 Statistični model

Za statistično obdelavo smo uporabili programski paket SAS (SAS/STAT, 2001). Osnovne statistične parametre smo izračunali s proceduro PROC MEANS. Za iskanje najprimernejšega modela smo uporabili proceduro GLM (PROC GLM). Kot vplive smo v statistični model (2) vključili vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije ugnjezen znotraj zaporedne laktacije, vpliv mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije, vpliv zaporedne laktacije in vpliv meseca telitve. Isti model smo uporabili za vse tri pasme (rjava, lisasta, črno-bela) in za statistično obdelavo vpliva mlečnosti v standardni laktaciji (305 dni).

STATISTIČNI MODEL:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + M_j + b_1 x_{ijk} + b_{2i} r_{jk} + e_{ijk} \quad \dots (2)$$

Y_{ijk} = opazovana vrednost za lastnost (doba med telitvama)

μ = srednja vrednost

L_i = zaporedna laktacija ($i = 1, 2$)

$i = 1$ – prvesnice (zaporedna laktacija 1)

$i = 2$ – starejše krave (zaporedna laktacija 2 - 5)

M_j = mesec telitve ($j = 1, 2, 3, \dots, 12$)

$j = 1, 2, 3, \dots, 12$ (januar, ...december)

b_1 = linearni regresijski koeficient za mlečnost

x_{ijk} = mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (oziroma mlečnost v standardni laktaciji (305 dni))

b_{2i} = linearni regresijski koeficient za razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku

r_{jk} = razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije
ugnezdeno znotraj zaporedne laktacije

e_{ijk} = ostanek

4 REZULTATI

Pregled osnovnih statistik po pasmah in zaporednih laktacijah je prikazan v preglednicah 3, 5 in 7. Število opazovanih laktacij se je od prve do vključno pete laktacije zmanjševalo. Razlike so bile velike predvsem med prvo in drugo zaporedno laktacijo. Doba med telitvama je bila najdaljša po prvi telitvi, potem se je skrajševala. Največje razlike v dobi med telitvama med zaporednimi laktacijami so bile pri črno-beli pasmi, najmanjše pa pri lisasti in rjavi pasmi. Ravno obratno je bilo pri mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije. Le-ta je bila v drugi in tretji laktaciji največja, v prvi laktaciji pa najmanjša. V povprečju so imele z 2851 kg mleka največjo mlečnost v prvih 100 dneh laktacije krave črno-bele pasme (preglednica 7), sledile so jim krave rjave pasme z 2139 kg mleka (preglednica 3) in krave lisaste pasme z 2087 kg mleka (preglednica 5). Podoben trend pri mlečnosti smo zasledili tudi v standardni laktaciji (305 dni) (preglednica 5).

Osnovne statistike za dolžino dobe med telitvama, razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku, mlečnost v prvih 100 dneh laktacije in mlečnost v standardni laktaciji po posameznih mesecih telitve prikazujemo v preglednicah 4, 6 in 8. Iz preglednic je razvidno, da je bila pri vseh pasmah mlečnost večja, če se je laktacija začela v zimskih mesecih. Prav tako je bilo tudi razmerje med maščobami in beljakovinami širše, medtem ko za dolžino dobe med telitvama to ne velja. Ta je bila v povprečju najdaljša, če se laktacija začela v poletnih mesecih.

Preglednica 3: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) po zaporednih laktacijah pri rjavi pasmi

Zap. lakt.	Št. laktacij	DMT (dni)	M/B	Mleko_100 (kg)	Mleko_305 (kg)
1	2636	409 ± 60	1,28 ± 0,18	2075 ± 483	5093 ± 1201
2	2157	406 ± 60	1,29 ± 0,19	2166 ± 493	5302 ± 1248
3	1614	405 ± 57	1,29 ± 0,19	2184 ± 499	5308 ± 1260
4	1223	404 ± 59	1,29 ± 0,19	2169 ± 490	5354 ± 1236
5	890	401 ± 59	1,29 ± 0,20	2145 ± 472	5277 ± 1193
SKUPAJ	8520	406 ± 59	1,29 ± 0,19	2139 ± 490	5243 ± 1233

Preglednica 4: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) glede na mesec telitve pri rjavi pasmi

Mesec telitve	Št. laktacij	DMT (dni)	M/B	Mleko_100 (kg)	Mleko_305 (kg)
1	679	404 ± 58	1,31 ± 0,18	2143 ± 505	5237 ± 1259
2	655	409 ± 58	1,29 ± 0,20	2145 ± 498	5194 ± 1207
3	736	413 ± 60	1,27 ± 0,20	2222 ± 498	5330 ± 1217
4	658	411 ± 61	1,28 ± 0,20	2140 ± 482	5167 ± 1226
5	747	403 ± 59	1,27 ± 0,20	2127 ± 467	5170 ± 1204
6	708	402 ± 57	1,27 ± 0,19	2106 ± 478	5130 ± 1193
7	709	404 ± 59	1,29 ± 0,19	2058 ± 453	5046 ± 1174
8	744	403 ± 62	1,29 ± 0,19	2067 ± 469	5144 ± 1207
9	701	403 ± 58	1,30 ± 0,18	2089 ± 462	5196 ± 1196
10	696	405 ± 56	1,30 ± 0,18	2143 ± 482	5318 ± 1216
11	749	407 ± 60	1,29 ± 0,17	2179 ± 513	5416 ± 1294
12	738	409 ± 62	1,31 ± 0,19	2247 ± 535	5532 ± 1308

Preglednica 5: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) po zaporednih laktacijah pri lisasti pasmi

Zap. lakt.	Št. laktacij	DMT (dni)	M/B	Mleko 100 (kg)	Mleko 305 (kg)
1	2702	394 ± 57	1,29 ± 0,16	2008 ± 439	4894 ± 1031
2	2102	391 ± 55	1,28 ± 0,19	2135 ± 443	5127 ± 1080
3	1572	390 ± 55	1,27 ± 0,18	2138 ± 473	5140 ± 1102
4	1089	393 ± 55	1,27 ± 0,19	2121 ± 444	5097 ± 1046
5	751	392 ± 54	1,27 ± 0,19	2107 ± 447	5080 ± 1051
SKUPAJ	8216	392 ± 56	1,27 ± 0,18	2087 ± 452	5044 ± 1066

Preglednica 6: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) glede na mesec telitve pri lisasti pasmi

Mesec telitve	Št. laktacij	DMT (dni)	M/B	Mleko 100 (kg)	Mleko 305 (kg)
1	699	392 ± 55	1,29 ± 0,17	2140 ± 439	5108 ± 1044
2	674	390 ± 56	1,27 ± 0,17	2164 ± 443	5170 ± 1018
3	744	398 ± 60	1,26 ± 0,18	2141 ± 465	5090 ± 1054
4	651	391 ± 55	1,24 ± 0,19	2129 ± 454	5003 ± 1114
5	690	394 ± 54	1,25 ± 0,18	2077 ± 441	4954 ± 1059
6	653	394 ± 56	1,27 ± 0,20	2061 ± 427	4940 ± 992
7	627	389 ± 54	1,25 ± 0,17	1992 ± 413	4793 ± 951
8	684	391 ± 54	1,26 ± 0,18	2035 ± 432	4934 ± 1034
9	700	392 ± 55	1,27 ± 0,18	2035 ± 434	5013 ± 1096
10	611	392 ± 55	1,29 ± 0,20	2086 ± 474	8465 ± 4464
11	723	392 ± 55	1,28 ± 0,18	2101 ± 483	5205 ± 1111
12	760	391 ± 56	1,28 ± 0,16	2100 ± 476	5146 ± 1101

Preglednica 7: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) po zaporednih laktacijah pri črno-beli pasmi

Zap. lakt.	Št. laktacij	DMT (dni)	M/B	Mleko_100 (kg)	Mleko_305 (kg)
1	4767	404 ± 61	1,26 ± 0,19	2784 ± 602	6922 ± 1512
2	3462	400 ± 60	1,30 ± 0,19	2905 ± 591	7150 ± 1486
3	2424	401 ± 59	1,30 ± 0,19	2907 ± 607	7114 ± 1514
4	1556	401 ± 59	1,30 ± 0,20	2862 ± 620	7078 ± 1533
5	926	402 ± 59	1,27 ± 0,20	2827 ± 617	6930 ± 1563
SKUPAJ	13135	402 ± 60	1,29 ± 0,19	2851 ± 606	7036 ± 1514

Preglednica 8: Število obravnavanih laktacij, povprečja in standardne deviacije za dobo med telitvama (DMT), razmerje med maščobami in beljakovinami (M/B), mlečnost v prvih 100 dneh laktacije (MLEKO_100) in mlečnost v standardni laktaciji (MLEKO_305) glede na mesec telitve pri črno-beli pasmi

Mesec telitve	Št. laktacij	DMT (dni)	M/B	Mleko_100 (kg)	Mleko_305 (kg)
1	1078	406 ± 63	1,29 ± 0,19	2952 ± 611	7224 ± 1475
2	976	405 ± 60	1,30 ± 0,21	2934 ± 605	7096 ± 1441
3	1133	409 ± 64	1,27 ± 0,18	2921 ± 589	7121 ± 1489
4	955	410 ± 62	1,26 ± 0,19	2913 ± 613	7036 ± 1478
5	1008	404 ± 59	1,26 ± 0,19	2836 ± 613	6968 ± 1555
6	1040	402 ± 59	1,27 ± 0,18	2837 ± 581	6985 ± 1529
7	1159	401 ± 57	1,28 ± 0,20	2780 ± 624	6970 ± 1569
8	1230	393 ± 57	1,28 ± 0,20	2742 ± 587	6834 ± 1549
9	1191	394 ± 60	1,29 ± 0,18	2760 ± 616	6929 ± 1546
10	1159	399 ± 57	1,32 ± 0,19	2812 ± 609	7033 ± 1525
11	1055	400 ± 60	1,32 ± 0,20	2881 ± 606	7157 ± 1455
12	1151	402 ± 61	1,30 ± 0,18	2885 ± 605	7112 ± 1499

Predhodne analize so narekovale ločeno obravnavo prvesnic in starejših krav. Opisne statistike za proučevano lastnost in vplive so podane v preglednici 9 ter na slikah od 2 do 9. Doba med telitvama je bila daljša pri prvesnicah kot pri starejših kravah. Najdaljša je bila pri rjavi pasmi in najkrajša pri lisasti pasmi. Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije je bilo širše pri starejših kravah. Najširše razmerje so imele starejše krave črno-bele in rjave pasme. Mlečnost v prvih 100 dneh laktacije je bila

prav tako pričakovano večja pri starejših kravah. Največjo mlečnost v prvih 100 dneh laktacije so imele krave črno-bele pasme, najmanjšo pa krave lisaste pasme.

Preglednica 9: Opisna statistika za dobo med telitvama, razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku, mlečnostjo v prvih 100 dneh laktacije in mlečnostjo v standardni laktaciji po pasmah in zaporednih laktacijah

Pasma	Zaporedna laktacija ¹	Lastnosti in vplivi	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Minimum	Maksimum
Rjava	1	Doba med telitvama (dni)	409	60	317	587
		Razmerje M/B ²	1,28	0,18	0,69	2,18
		Mlečnost_100 (kg) ³	2075	483	1000	3892
		Mlečnost_305 (kg) ⁴	5093	1201	3002	10025
	2-5	Doba med telitvama (dni)	404	59	317	587
		Razmerje M/B	1,29	0,19	0,66	2,64
		Mlečnost_100 (kg)	2168	491	1000	3988
		Mlečnost_305 (kg)	5311	1241	3007	10999
Lisasta	1	Doba med telitvama (dni)	394	57	317	587
		Razmerje M/B	1,26	0,16	0,62	2,30
		Mlečnost_100 (kg)	2008	439	1001	3750
		Mlečnost_305 (kg)	4894	1031	3000	10074
	2-5	Doba med telitvama (dni)	391	55	317	586
		Razmerje M/B	1,27	0,19	0,62	2,78
		Mlečnost_100 (kg)	2129	453	1007	3900
		Mlečnost_305 (kg)	5118	1076	3001	10014
Črno - bela	2	Doba med telitvama (dni)	404	61	310	579
		Razmerje M/B	1,26	0,19	0,62	2,38
		Mlečnost_100 (kg)	2784	602	1005	4000
		Mlečnost_305 (kg)	6922	1512	3004	12540
	2-5	Doba med telitvama (dni)	401	59	310	580
		Razmerje M/B	1,30	0,20	0,62	2,56
		Mlečnost_100 (kg)	2889	604	1002	4000
		Mlečnost_305 (kg)	7103	1512	3019	12485

¹ zaporedna laktacija 1 = prvesnice, 2-5 = starejše krave

² razmerje M/B – razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije

³ mlečnost v prvih 100 dneh laktacije

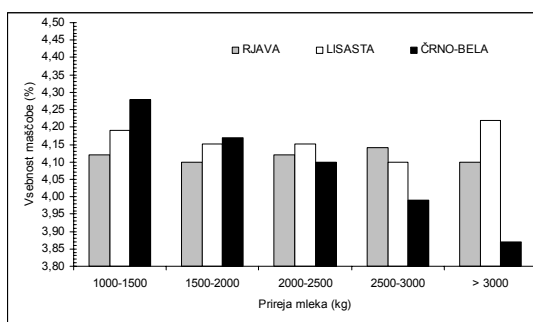
⁴ mlečnost v standardni laktaciji (305 dni)

Vsebnost maščobe se je glede na mlečnost v prvih 100 dneh laktacije najbolj spreminjala pri črno-beli pasmi (sliki 2 in 3). Pri kravah črno-bele pasme se je s povečevanjem mlečnosti vsebnost maščob v mleku zmanjševala. Podoben trend smo opazili tudi pri starejših kravah rjave pasme. Pri prvesnicah rjave pasme je vsebnost maščobe v prvih 100 dneh laktacije nihala. Podoben trend je bil viden tudi pri prvesnicah lisaste pasme. Pri starejših kravah lisaste pasme je bil z večjo mlečnostjo opazen trend povečevanja vsebnosti maščobe v mleku.

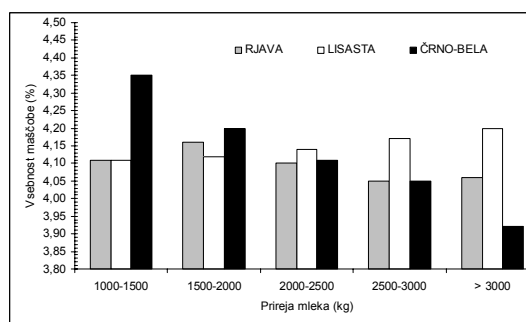
Vsebnost beljakovin se je s povečevanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije pri kravah črno-bele in lisaste pasme zmanjševala (sliki 4 in 5). Pri rjavi pasmi pa je bilo ravno obratno. Večja kot je bila mlečnost v prvih 100 dneh laktacije, večja je bila vsebnost beljakovin v mleku. Pri starejših kravah rjave pasme je bil trend povečevanja vsebnosti beljakovin v mleku na račun večje mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije manj izrazit.

Na razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije je med drugim vplivala tudi mlečnost (sliki 6 in 7). Pri črno-beli in rjavi pasmi se je s povečevanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije razmerje med maščobami in beljakovinami zoževalo, pri lisasti pasmi pa je bilo ravno obratno. Večja kot je bila mlečnost v prvih 100 dneh laktacije, širše je bilo razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku.

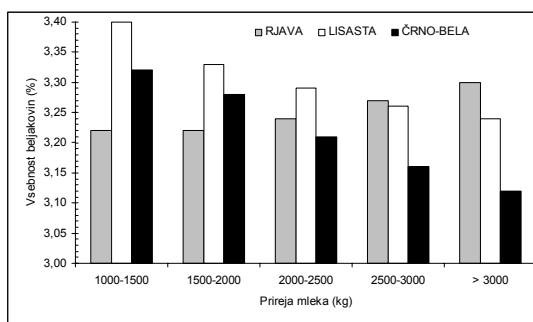
Pri kravah s širšim razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku po telitvi je bila doba med telitvama praviloma daljša in obratno (sliki 8 in 9). Najbolj izrazito podaljševanje dobe med telitvama smo zasledili pri črno-beli pasmi, sledila ji je rjava pasma. Povezava je bila najmanj izrazita pri lisasti pasmi. Pri rjavi pasmi je bil opazen trend podaljševanja dobe med telitvama tudi pri zelo ozkem razmerju med maščobami in beljakovinami v mleku ($< 1,0$).



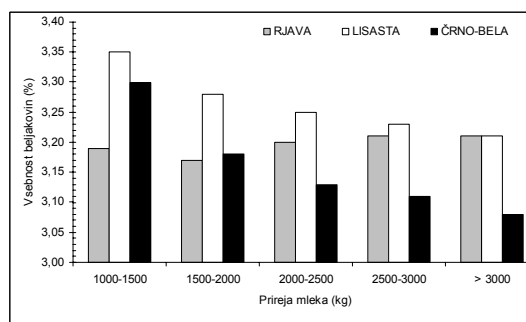
Slika 2: Povezava med mlečnostjo in vsebnostjo maščobe v mleku pri privesnicah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah



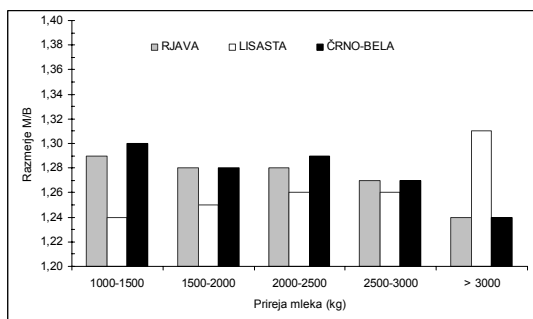
Slika 3: Povezava med mlečnostjo in vsebnostjo maščobe v mleku pri starejših kravah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah



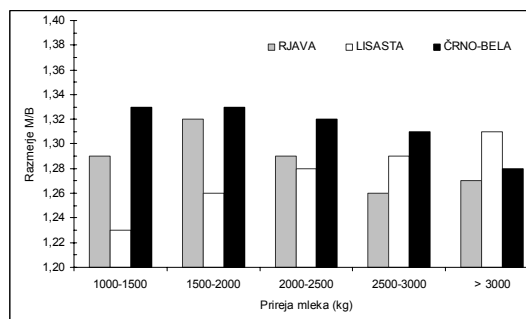
Slika 4: Povezava med mlečnostjo in vsebnostjo beljakovin v mleku pri prvesnicah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah



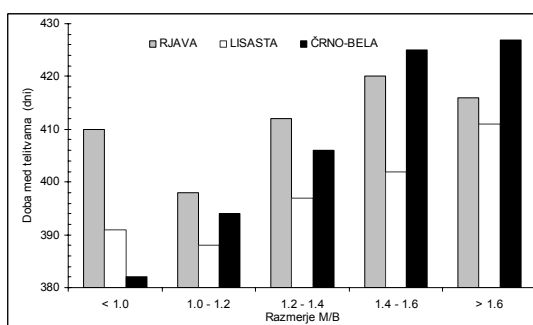
Slika 5: Povezava med mlečnostjo in vsebnostjo beljakovin v mleku pri starejših kravah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah



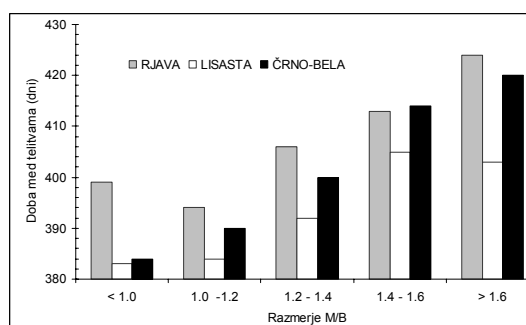
Slika 6: Povezava med mlečnostjo in razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku pri prvesnicah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah



Slika 7: Povezava med mlečnostjo in razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku pri starejših kravah v prvih 100 dneh laktacije po pasmah



Slika 8: Povezava med razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije in dobo med telitvama pri prvesnicah



Slika 9: Povezava med razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije in dobo med telitvama pri starejših kravah

Zakovitosti, ki se kažejo že v rezultatih osnovnih statistik, so bile potrjene tudi s podrobnejšo statistično analizo. Statistične značilnosti vplivov in koeficienti determinacije (R^2) za dobo med telitvama po pasmah so prikazani v preglednici 10. Vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku na dobo med telitvama je bil visoko statistično značilen (p-vrednost je $< 0,0001$) pri vseh pasmah vključenih v analizo. Statistična značilnost vpliva je bila pričakovana na podlagi rezultatov predhodnih analiz (preglednica 9, sliki 8 in 9), ki so pokazale, da se doba med telitvama s širjenjem razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku podaljšuje. Mlečnost v prvih 100 dneh laktacije je pri vseh pasmah visoko statistično značilno ($p < 0,0001$) vplivala na dobo med telitvama. Vpliv zaporedne laktacije na dobo med telitvama je bil statistično značilen pri rjavi in lisasti pasmi, medtem ko pri črno-beli pasmi ni bil statistično značilen. Mesec telitve je statistično značilno vplival na dobo med telitvama pri črno-beli ($p < 0,0001$) in rjavi pasmi ($p = 0,0032$). Pri lisasti pasmi je bil vpliv meseca telitve na dobo med telitvama manjši ($p = 0,1488$).

Preglednica 10: Statistična značilnost vplivov (p-vrednost) in koeficient determinacije (R^2) za dobo med telitvama po pasmah

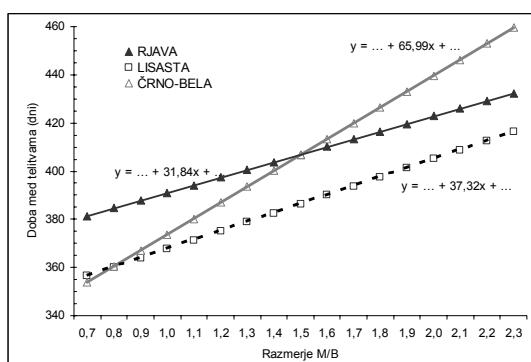
	Razmerje M/B*	Mlečnost **	Zaporedna laktacija	Mesec	R^2
Rjava	$< 0,0001$	$< 0,0001$	0,0004	0,0032	0,0216
Lisasta	$< 0,0001$	$< 0,0001$	0,0390	0,1488	0,0220
Črno-bela	$< 0,0001$	$< 0,0001$	0,1401	$< 0,0001$	0,0432

*razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije

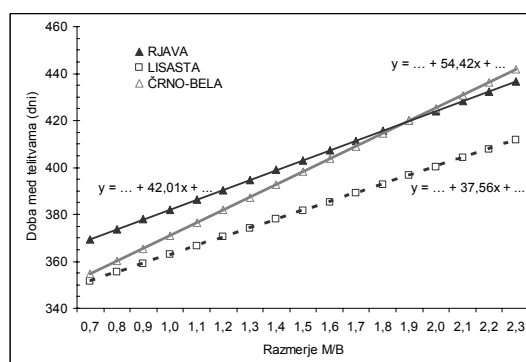
** mlečnost v prvih 100 dneh laktacije

Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije vpliva na dolžino dobe med telitvama. Širše kot je bilo razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku, daljša je bila doba med telitvama in obratno (slika 10). Pri ozkem razmerju med maščobami in beljakovinami v mleku je bila doba med telitvama najkrajša pri prvesnicah črno-bele pasme. S širjenjem razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku pa se je prav pri črno-beli pasmi doba med telitvama najhitreje povečevala in tudi dosegla največjo vrednost. Podaljševanje dobe med telitvama je bilo glede na razmerje med maščobami in beljakovinami pri lisasti in rjavi pasmi podobno. Če se je razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku razširilo za 1 enoto, se je doba med telitvama pri prvesnicah

oziroma starejših kravah črno-bele pasme podaljšala za 66 oziroma 54 dni, pri lisasti pasmi za 37 oziroma 38 dni in rjavi pasmi za 32 oziroma 42 dni. Pri starejših kravah (slika 11) se je dolžina dobe med telitvama ravno tako ko pri prvesnicah (na račun širšega razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku) najbolj strmo podaljševala pri črno-beli pasmi. Trend podaljševanja dobe med telitvama pri rjavi in lisasti pasmi je bil podoben kot pri prvesnicah.

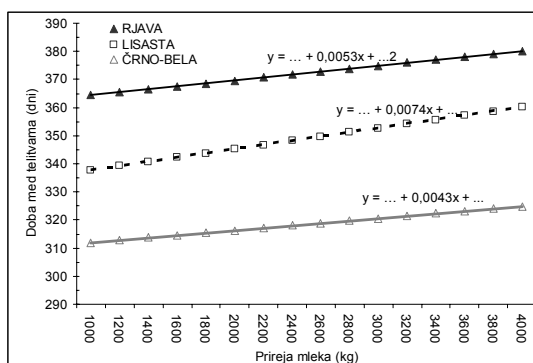


Slika 10: Vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku pri prvesnicah na dobo med telitvama

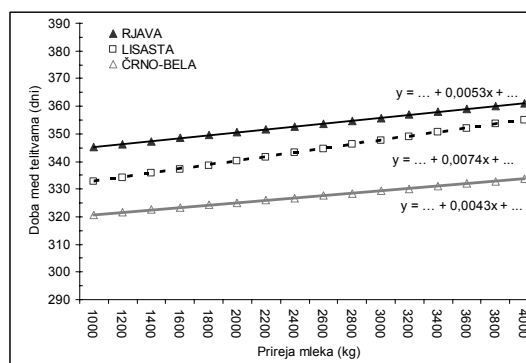


Slika 11: Vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku pri starejših kravah na dobo med telitvama

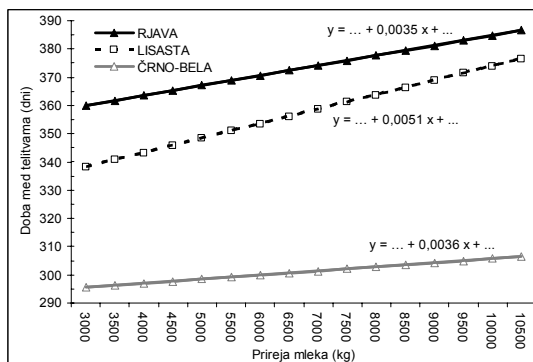
Dolžina dobe med telitvami je odvisna tudi od mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije. Na slikah 12 in 13 vidimo, da večja kot je bila mlečnost v prvih 100 dneh laktacije, daljša je bila doba med telitvama in obratno. Najdaljšo dobo med telitvama pri dani mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije smo zasledili pri prvesnicah rjave pasme, sledile so jim prvesnice lisaste pasme (slika 12). Najkrajšo dobo med telitvama pri dani mlečnosti so imele prvesnice črno-bele pasme. Pri starejših kravah so imele pri dani mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije najdaljšo dobo med telitvama krave rjave pasme, najkrajšo pa krave črno-bele pasme (slika 13). Vpliv mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije na dobo med telitvama je bil največji pri lisasti pasmi, kjer se je ob povečanju mlečnosti za 1000 kg podaljšala doba med telitvama za 8 dni. Pri rjavi in črno-beli pasmi se je s povečanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije za 1000 kg doba med telitvama podaljšala za 5 dni. S statistično obdelavo smo določili tudi povezavo med dobo med telitvama in mlečnostjo v standardni laktaciji. Ugotovili smo, da se je s povečevanjem mlečnosti za 1000 kg pri lisasti pasmi doba med telitvama podaljšala za 5 dni, pri rjavi za 3 dni in pri črno-beli za 2 dni.



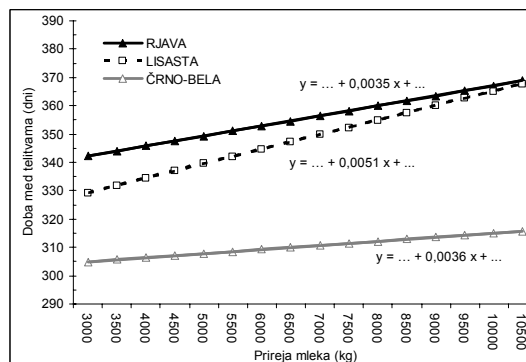
Slika 12: Vpliv mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije pri prvesnicah na dobo med telitvama



Slika 13: Vpliv mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije pri starejših kravah na dobo med telitvama



Slika 14: Vpliv mlečnosti v standardni laktaciji pri prvesnicah na dobo med telitvama



Slika 15: Vpliv mlečnosti v standardni laktaciji pri starejših kravah na dobo med telitvama

Na dobo med telitvama sta statistično značilno vplivala tudi zaporedna laktacija (prvesnice, starejše krave) in mesec telitve (kot sezona telitve). Rezultati v preglednici 11 prikazujejo, da je bila pričakovana povprečna dolžina dobe med telitvama večja pri prvesnicah kot pri starejših kravah. Razlike med prvesnicami in starejšimi kravami so bile visoko statistično značilne ($p < 0,0001$). V preglednici 11 vidimo tudi statistično značilna odstopanja dobe med telitvama med meseci telitve. Pri rjavi pasmi statistično značilno odstopa doba med telitvama če je bila telitev marca ali aprila, pri lisasti pasmi marca in pri črno-beli pasmi marca, aprila ali maja.

Preglednica 11: Ocenjena srednja vrednost (LSM) in standardna napaka (SN) za dobo med telitvama (DMT) po pasmah, zaporedni laktaciji (1 - prvesnice, 2-5 - starejše krave) in mesecu telitve za prvih 100-dni laktacije

		Rjava	Lisasta	Črno-bela
Pasma		408,45 ± 0,75 ¹	396,13 ± 0,82	400,73 ± 0,62
Zaporedna laktacija	1	410,13 ± 1,15	395,39 ± 1,07	406,19 ± 0,86
	2-5	404,13 ± 0,77	390,57 ± 0,74	400,10 ± 0,65
Mesec telitve	1	404,56 ± 2,27	391,78 ± 2,09	405,95 ± 1,80
	2	409,52 ± 2,31	390,38 ± 2,13	404,97 ± 1,89
	3	414,60 ± 2,19²	399,06 ± 2,03	410,81 ± 1,75
	4	412,69 ± 2,31	392,00 ± 2,17	412,46 ± 1,91
	5	405,47 ± 2,17	395,47 ± 2,11	407,13 ± 1,87
	6	403,44 ± 2,22	395,25 ± 2,17	403,88 ± 1,84
	7	405,30 ± 2,23	391,73 ± 2,21	402,81 ± 1,74
	8	404,93 ± 1,17	392,47 ± 2,12	394,92 ± 1,69
	9	404,03 ± 2,23	393,18 ± 2,09	395,00 ± 1,71
	10	405,40 ± 2,24	391,54 ± 2,24	398,57 ± 1,74
	11	407,27 ± 2,16	392,11 ± 2,06	399,50 ± 1,82
	12	408,37 ± 2,18	390,83 ± 2,00	401,72 ± 1,74

1 - LSM ± SN

3 – odebeljene vrednosti pomenijo statistično značilno odstopanje dobe med telitvama med meseci telitve

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Mleko lahko vsebuje premalo ali pa tudi preveč maščobe. Ugotovili smo (sliki 2 in 3), da se vsebnost maščob s povečevanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije pri črno-beli pasmi zmanjšuje. Podoben trend smo zasledili tudi pri starejših kravah rjave pasme. Pri prvesnicah rjave in lisaste pasme je vsebnost maščob v mleku v prvih 100 dneh laktacije nihala. Pri starejših kravah lisaste pasme je z večjo mlečnostjo opazen trend povečevanja vsebnosti maščob v mleku. Spodnje fiziološke meje (3 %) v naši analizi ni dosegalo 2,1 % krav. Babnik in sod. (2004) navajajo, da je vsebnost maščobe v mleku pod 3 % posledica splošne podhranjenosti živali ter za obroke, ki vsebujejo veliko močne krme in malo vlaknine. Pozornost moramo posvečati tudi preveliki vsebnosti maščob v mleku. Zgornjo fiziološko mejo (5 %) je v naši analizi presegalo slabih 6 % krav. Po mnenju Babnik in sod. (2004) je prevelika vsebnost maščobe v mleku posledica čezmernega črpanja telesnih rezerv krav in preskromnega krmljenja krav v obdobju takoj po telitvi.

Vsebnost beljakovin v mleku se je s povečevanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije zmanjševala pri kravah črno-bele in lisaste pasme (sliki 4 in 5). Pri rjavi pasmi je bilo ravno obratno. Večja kot je bila mlečnost v prvih 100 dneh laktacije, večja je bila vsebnost beljakovin v mleku. Priporočeno vsebnost beljakovin v mleku (od 3,2 do 3,8 %) je v naši analizi dosegalo le približno 43 % krav. Več kot 50 % krav ni dosegalo minimalne priporočene vsebnost (3,2 %), kar ni ugodno s stališča tržne vrednosti mleka (manjša). Vsebnost beljakovin v mleku je pogojena predvsem s krmljenjem živali. Majhno vsebnost beljakovin v mleku v začetku laktacije Babnik in Podgoršek (2002) pripisujeta slabi kakovosti voluminozne krme, majhnemu zauživanju krme, napakam pri vodenju prehrane ter preveč debelim kravam ob telitvi. Nadalje še navajata, da je potrebno v primeru odstopanja obrok spremeniti.

Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku, se je s spreminjanjem vsebnosti maščob in beljakovin v mleku ter s povečevanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije, spreminjalo. Pri črno-beli in rjavi pasmi se je s povečevanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije razmerje med maščobami in beljakovinami zoževalo, pri lisasti pasmi pa je bilo

ravno obratno (sliki 6 in 7). Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije se je pri 76% krav nahajalo v priporočenih mejah (od 1,1 do 1,5), ki jih navajajo Babnik in sod. (2004). Ugotovili smo, da ima razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku večji vpliv na dobo med telitvama kot mlečnost v prvih 100 dneh laktacije. Če se je razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku razširilo za 1 enoto, se je doba med telitvama pri prvesnicah oziroma starejših kravah črno-bele pasme podaljšala za 66 oziroma 54 dni, pri prvesnicah oziroma starejših kravah lisaste pasme za 37 oziroma 38 dni, pri prvesnicah oziroma starejših kravah rjave pasme za 32 oziroma 42 dni. Vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku na dobo med telitvama je bil visoko statistično značilen ($p < 0,0001$). De Vries in Veerkamp (2000) sta uporabila razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku kot indikator za ugotavljanje energijske bilance krav molznic. Ker ima energijska bilanca pomemben vpliv na plodnost, je lahko tudi razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku pomemben kazalnik plodnosti (Podpečan in sod., 2007; Fürst, 2007). Ugotovili smo, da je bila pri kravah s širšim razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku po telitvi doba med telitvama daljša in obratno (sliki 8 in 9). Najbolj izrazito podaljševanje dobe med telitvama smo zasledili pri črno-beli pasmi. Pri kravah rjave pasme in prvesnicah lisaste pasme smo zasledili trend podaljševanja dobe med telitvama pri zelo ozkem razmerju med maščobami in beljakovinami v mleku ($< 1,0$). Pri starejših kravah lisaste pasme pa se je pokazal tudi trend skrajševanja dobe med telitvama pri zelo širokem razmerju med maščobami in beljakovinami v mleku ($> 1,6$). Kljub nakazovanju podatkov na slikah 8 in 9 (pri rjavi in lisasti pasmi) na kvadratno regresijo se je z modelom pokazalo, da je linearna regresija boljša. Nekateri avtorji (Heuer in sod., 1999; Loeffler in sod., 1999; Banos in sod., 2005) menijo, da je širše razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku močno povezano s pojavnostjo boleznih, slabšo plodnostjo krav in mlečnostjo, ter zato veliko bolj uporaben podatek kot ocena kondicije krave. Po mnenju Babnik in sod. (2004) je preširoko razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku (ožje od 1,5) posledica čezmernega črpanja telesnih rezerv v prvi fazi laktacije, kar pomeni, da so krave preskromno oskrbljene z energijo in presnovljivimi beljakovinami. Preozko razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku (ožje od 1,1) je posledica neustrezne strukture obroka in je najpogosteje povezano s krmljenjem prevelikih količin močne krme. Krave, ki imajo razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku ožje od 1,4 so optimalno ali preobilno

oskrbljene z energijo, krave z razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku širšim kot 1,4 pa so pomanjkljivo oskrbljene z energijo (Babnik in Podgoršek, 2002).

Poleg razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku vpliva na dobo med telitvama tudi mlečnost v prvih 100 dneh laktacije. Po pričakovanjih se je s povečevanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku pri črno-beli in rjavi pasmi zoževalo (sliki 6 in 7). Steinwiddler in Wurm (1998) zmanjševanje razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku na račun povečevanja mlečnosti pripisujeta dejstvu, da je ozko razmerje posledica krmljenja velikih količin močne krme. Pri lisasti pasmi smo zasledili ožje razmerje med maščobami in beljakovinami pri manjši mlečnosti. To pripisujemo temu, da se pri zelo veliki podhranjenosti in kljub dobri strukturalnosti obroka, vsebnost maščob v mleku zmanjšuje (Sutton, 1989; Stokes in sod., 2000). Po naših podatkih se je mlečnost v prvih 100 dneh laktacije gibala med 1000 in 4000 kg (preglednica 9). Heuer in sod. (1999) navajajo v enakem obdobju mlečnost med 2457 in 3494 kg ter dodajajo, da se mlečnost povečuje z zaporedno laktacijo. Glede na mlečnost v prvih 100 dneh laktacije smo ugotovili najdaljšo dobo med telitvama pri rjavi pasmi, najkrajšo pa pri lisasti pasmi. Če se je mlečnost v prvih 100 dneh laktacije pri lisasti pasmi povečala za 1000 kg, se je doba med telitvama podaljšala za 8 dni. Pri rjavi in črno-beli pasmi se je s povečanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije za 1000 kg doba med telitvama podaljšala za 5 dni. Vpliv mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije je bil visoko statistično značilen ($p < 0,0001$). Heuer in sod. (1999) in Loeffler in sod. (1999) navajajo, da na zdravstveno stanje in plodnost vpliva tudi mlečnost. Reynolds in Beaver (1995, cit. po Pryce in sod., 2001) sta ugotovila, da črpanje telesnih rezerv pri povprečni mlečnosti pokrije potrebe za približno 7 kg mleka dnevno. Verbič in sod. (2006) navajajo, da ima na mlečnost velik vpliv tudi prehrana. Krmljenje travne in koruzne silaže spodbuja mlečnost, medtem ko je odziv mlečnosti na krmljenje močne krme na slovenskih kmetijah slab. Nadalje še navajajo, da je odziv mlečnosti na krmljenje močne krme odvisen od pasme in da se najbolje odzoveta črno-bela in rjava pasma, lisasta pa precej slabše.

Na dobo med telitvama je statistično značilno vplivala tudi zaporedna laktacija. Iz rezultatov lahko vidimo, da je bila doba med telitvama daljša pri prvesnicah kot pri starejših kravah. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi Burke in sod. (1995, cit. po Chages

in sod., 2006), ki navajajo, da imajo prvesnice daljšo dobo med telitvama od starejših krav. Ugotovili smo, da je vpliv zaporedne laktacije na dobo med telitvama statistično značilen pri rjavi in lisasti pasmi, medtem ko razlike pri črno-beli pasmi niso bile statistično značilne. Heuer in sod. (1999) menijo, da je to zaradi sposobnosti črpanja telesnih rezerv. Starejše krave so namreč po telitvi sposobne bolje pokriti potrebe po energiji s črpanjem iz telesnih rezerv kot prvesnice, ker te še rastejo in zato potrebujejo energijo tako za rast kot za prirejo mleka.

Statistično značilne razlike v dobi med telitvama so tudi med meseci (sezona) telitve. Pri rjavi pasmi je statistično značilno odstopala doba med telitvama če je bila telitev marca ali aprila, pri lisasti pasmi marca in pri črno-beli pasmi marca, aprila ali maja. Daljša doba med telitvama v navedenih mesecih je bila pričakovana, saj so bile prvesnice in starejše krave, ki so telile v teh mesecih ponovno osemnjene ravno v najbolj vročih mesecih (junij, julij, avgust). Posledica tega je slabša uspešnost osemenitve, daljši poporodni premor in posledično tudi daljša doba med telitvama (Pryce in sod., 2001; Ravagnolo in Misztal, 2002). Mesec telitve je pri lisasti pasmi statistično značilno vplival na dobo med telitvama samo v primeru, če je krava telila v mesecu marcu, kar je verjetno posledica manjše mlečnosti krav te pasme (kombinirana pasma) in zato manjša občutljivosti na zunanje vplive (temperatura, stres). Visoko statistično značilen ($p = 0,0001$) je bil vpliv meseca telitve na dobo med telitvama pri črno-beli pasmi. Ravagnolo in Misztal (2002) podaljšan poporodni premor in posledično daljšo dobo med telitvama pripisujeta dejstvu, da je črno-bela pasma, glede na veliko mlečnost, zelo občutljiva.

Najdaljšo dobo med telitvama imajo krave rjave pasme (406 dni), sledijo krave črno-bele pasme (402 dni) in krave lisaste pasme (392 dni).

V povprečju je bila najkrajša doba med telitvama pri prvesnicah oziroma starejših kravah lisaste pasme (394 oziroma 391 dni), najdaljša pa pri prvesnicah oziroma starejših kravah rjave pasme (409 oziroma 404 dni) (preglednica 9). Na dobo med telitvama vpliva tudi trajanje brejosti, ki je tudi odvisna od pasme. V Sloveniji traja pri črno-beli pasmi brejost v povprečju 280 dni, pri rjavi in lisasti pasmi pa 287 dni (Centralna podatkovna zbirka Govedo, Kmetijski inštitut Slovenije) Doba med telitvama na območju Kmetijsko gozdarskega zavoda Ljubljana je zelo dolga. Orešnik (1975) navaja, da je ekonomsko

upravičena mlečnosti na kravo optimalna, če traja doba med dvema telitvama od 365 do 410 dni in poporodni premor od 80 do 115 dni. Povprečna doba med telitvama v Sloveniji v letu 2006 je trajala pri rjavi pasmi 422 dni, lisasti pasmi 408 dni in črno-beli pasmi 429 dni (Centralna podatkovna zbirka Govedo, Kmetijski inštitut Slovenije). Pri večji mlečnosti (predvsem pri posameznih kravah) lahko traja poporodni premor tudi 125 dni, ne da bi neugodno vplival na mlečnost in dobo med telitvama (Orešnik, 1995). Nikakor pa doba med telitvama ne sme preseči 410 dni. Krave z dobo med telitvama daljšo od 430 dni dajejo v letu dni manjši čisti dohodek kot tiste z dobo med telitvama krajšo od 360 dni. Daljšo dobo med telitvama isti avtor pripisuje neučinkovitemu odkrivanju pojatev krav, napakam v prehrani krav ter načrtnemu podaljševanju laktacije oziroma večji mlečnosti v laktaciji.

5.2 SKLEPI

Na območju Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije – Kmetijsko gozdarskega zavoda Ljubljana smo zasledili v obdobju od 01.01.2000 do 31.12.2003 dolgo dobo med telitvama. Najdaljšo dobo med telitvama imajo krave rjave pasme (406 dni), sledijo krave črno-bele pasme (402 dni) in krave lisaste pasme (392 dni).

S širšim razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku in s povečevanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije se je doba med telitvama podaljševala. Vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku na dobo med telitvama je bil večji kot vpliv mlečnosti. Če se je razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku razširilo za 1 enoto, se je doba med telitvama pri prvesnicah oziroma starejših kravah črno-bele pasme podaljšala za 66 oziroma 54 dni, pri prvesnicah oziroma starejših kravah lisaste pasme za 37 oziroma 38 dni, pri prvesnicah oziroma starejših kravah rjave pasme pa za 32 oziroma 42 dni. Če se je mlečnost v prvih 100 dneh laktacije povečala za 1000 kg, se je doba med telitvama pri lisasti pasmi podaljšala za 8 dni, pri rjavi in črno-beli pasmi pa za 5 dni. V standardni laktaciji se je s povečevanjem mlečnosti za 1000 kg pri lisasti pasmi doba med telitvama podaljšala za 5 dni, pri rjavi za 3 dni in pri črno-beli za 2 dni.

Prvesnice in starejše krave se v dolžini dobe med telitvama razlikujejo in jih zato ni mogoče obravnavati skupaj. Ugotovili smo, da je doba med telitvama daljša pri prvesnicah.

Na dobo med telitvama je statistično značilno vplivala tudi sezona telitve oziroma posamezni meseci začetka laktacije. Pri rjavi pasmi je bila doba med telitvama statistično značilno daljša pri kravah, ki so telile marca ali aprila, pri lisasti pasmi pri kravah, ki so telile marca, pri črno-beli pasmi pa pri kravah, ki so telile marca, aprila ali maja.

6 POVZETEK

Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku je dober kazalec stanja energijske bilance krav molznic v obdobju po telitvi. Ker je negativna energijska bilanca eden od najpomembnejših vzrokov za slabo plodnost, bi si lahko s podatki o razmerju med maščobami in beljakovinami v mleku pomagali tudi pri reševanju plodnostnih težav v čredi.

Namen naloge je bil proučiti vpliv razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku v prvih 100 dneh laktacije na dobo med telitvama pri kravah molznicah. Poleg vpliva razmerja med maščobami in beljakovinami smo proučevali tudi vpliv mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije, vpliv zaporedne laktacije, vpliv meseca telitve (sezona telitve) in za primerjavo še vpliv mlečnosti v standardni laktaciji (305 dni) na dobo med telitvama.

Podatke o mlečnosti, sestavi mleka in dobi med telitvama smo zajeli iz Centralne podatkovne zbirke Govedo na Kmetijskem inštitutu Slovenije. V raziskavi smo uporabili podatke zbrane v okviru kontrole prireje mleka. Preučevali smo podatke za rjavo, lisasto in črno-belo pasmo, ki so vključene v kontrolo prireje mleka na območju Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije – Kmetijsko gozdarskega zavoda Ljubljana. V raziskavo je bilo skupno vključenih 29871 krav z zaključenimi laktacijami. Vključili smo krave od prve do vključno pete zaporedne laktacije, ki so telile v obdobju od 01.01.2000 do 31.12.2003. V raziskavo je bilo vključenih 13135 laktacij krav črno-bele pasme, 8520 laktacij krav rjave pasme in 8216 laktacij krav lisaste pasme. Večje število krav črno-bele pasme je posledica prevladujoče pasme na območju Kmetijsko gozdarskega zavoda Ljubljana.

V obdelavi smo imeli največ prvesnic. Število krav se je nato od druge do vključno pete laktacije zmanjševalo. Najdaljšo dobo med telitvama pri prvesnicah in starejših kravah smo zasledili pri rjavi (409 proti 404 dni) in črno-beli (404 proti 401 dni) pasmi, najkrajšo pa pri lisasti pasmi (394 proti 391 dni). Mlečnost v prvih 100 dneh laktacije je bila največja v drugi in tretji laktaciji, najmanjša pa v prvi laktaciji. V povprečju so imele z 2851 kg mleka največjo mlečnost v prvih 100 dneh laktacije krave črno-bele pasme (preglednica 7), sledile so jim krave rjave pasme z 2139 kg mleka (preglednica 3) in krave lisaste pasme z

2087 kg mleka. Podoben trend pri mlečnosti smo zasledili tudi v standardni laktaciji (305 dni) (preglednica 5).

Povprečna doba med telitvama je bila na območju Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije – Kmetijsko gozdarskega zavoda Ljubljana dolga. Ugotovili smo, da je doba med telitvama bolj odvisna od razmerja med maščobami in beljakovinami v mleku kot pa od mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije. Če se je razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku razširilo za 1 enoto, se je doba med telitvama pri prvesnicah oziroma starejših kravah črno-bele pasme podaljšala za 66 oziroma 54 dni, pri prvesnicah oziroma starejših kravah lisaste pasme za 37 oziroma 38 dni, pri prvesnicah oziroma starejših kravah rjave pasme za 32 oziroma 42 dni. Če se je mlečnost v prvih 100 dneh laktacije povečala za 1000 kg, se je doba med telitvama pri lisasti pasmi podaljšala za 8 dni, pri rjavi in črno-beli pasmi pa za 5 dni.

Na dobo med telitvama statistično značilno vpliva tudi mesec (sezona) telitve. Pri rjavi pasmi je statistično značilno odstopala doba med telitvama, če je bila telitev marca ali aprila, pri lisasti pasmi marca in pri črno-beli pasmi marca, aprila ali maja. Daljša doba med telitvama pri kravah, ki so telile v navedenih mesecih je bila pričakovana, saj so bile krave, ki so telile v teh mesecih, ponovno osemenjene ravno v najbolj vročih mesecih (junij, julij, avgust).

Doba med telitvama je pokazatelj pravilnega vodenja in obvladovanja reprodukcijskih dogajanj v čredi. Podaljševanje dobe med telitvama pripisujemo daljšemu poporodnemu premoru in dobi brejosti (v povprečju traja pri črno-beli pasmi 280 dni, pri rjavi in lisasti pa 287 dni). Pri naši raziskavi smo ugotovili, da se s širšim razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku in povečevanjem mlečnosti v prvih 100 dneh laktacije doba med telitvama podaljšuje.

7 VIRI

- Adams R.S., Heald C.W., Heinrichs A.J., Specht L.W., Barnard S.E. 1987. Factor influencing milk protein test.
http://www.inform.umd.de.../factors_influencing_milk_protein_test.htm (28. maj 2002)
- Arsov A., Golc S., Kastelic D., Kervina F., Miklič M., Perko B., Rogelj I., Slanovec T., Šobar B., Valinger E. 1987. Higienško pridobivanje mleka. Ljubljana, Kmečki glas: 125 str.
- Babnik D., Verbič J., Podgoršek P., Jeretina J., Perpar T., Logar B., Sadar M., Ivanovič B. 2004. Priročnik za vodenje krav molznic ob pomoči rezultatov mlečne kontrole. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 84 str.
- Babnik D., Podgoršek P. 2002. Sestava mleka kot pokazatelj prehranskih napak pri kravah molznicah. V: Zbornik predavanj 11. posvetovanja o prehrani domačih živali »Zdravčevi - Erjavčevi dnevi«, Radenci, 11-12 nov. 2002. Pen A. (ur.). Murska Sobota, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod: 181-196
- Banos G., Coffey M.P., Brotherstone S. 2005. Modeling daily energy balance of dairy cows in the first three lactations. *Journal of Dairy Science*, 88: 2226-2237
- Barr H.L. 1975. Influence of estrus detection on days open in dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 58, 2: 246-247
- Chages L.M., Rhodes F.M., Blache D., Gore P.J.S., Macdonald K.A., Verkerk G.A. 2006. Precalving effects on metabolic responses and postpartum anestrus in grazing primiparous dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 89: 1981-1989
- Chase L.E., Overton T.R. 1998. Feeding strategies to optimize milk protein. The Manager a PRO-DAIRY section in the Northeast DairyBusiness magazine (October 2000).
<http://www.ansci.cornell.edu/tmplobs/doc138.pdf> (27. avg. 2006)
- Cizej D. 1967. Govedoreja. Priročnik za študij in prakso. Ljubljana, DZS: 418 str.
- Cizej D. 1991. Govedoreja. Priročnik o zreji, krmljenju in gospodarnosti goved na kmetijah. Maribor, Založba obzorja Maribor: 247 str.

- Cupps P.T. 1991. *Reproduction in domestic animal*. 4th ed. San Diego, Academic press: 670 str.
- Čandek-Potokar M., Prevolnik M., Babnik D., Perpar T. 2006. The uncertainty of results when estimating daily milk records. *Animal Research*, 55, 6: 521-532
- Čejna V, Chladek G. 2005. The importance of monitoring changes in milk fat to milk protein ratio in holstein cows during lactation. *Journal of Central European Agriculture*, 6, 4: 539-546
- De Vries M.J., Veerkamp R.F. 2000. Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. *Journal of Dairy Science*, 83: 62-69
- Emery R.S. 1978. Feeding for increased milk protein. *Journal of Dairy Science*, 61: 825-828
- Ferčej J., Šobar B., Skušek F. 1989. *Govedoreja*. Ljubljana, Kmečki glas: 196 str.
- Fürst C. 2007. Brauchen wir neue Merkmale und Selektionskriterien im Zuchtziel? V: Neue Selektionskriterien und Zuchtstrategien in der Rinderzucht. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR, Salzburg, 15. mar. 2007. Wien, Universität für Bodenkultur, Institut für Nutztierwissenschaften: 10-11
- Geishauser T.D., Leslie K.E., Duffield T.F.B., Edge V.L. 1998. An evaluation of protein/fat ratio in first DHI test milk for prediction of subsequent displaced abomasum in dairy cows. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 62, 2: 144-147
- Goličnik T. 1996. Variabilnost v vsebnosti laktoze v mleku. Diplomsko delo. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 38 str.
- Gredler B., Fuerst C., Sölkner J. 2006. Development of genetic evaluations for fertility traits in Austrian and German dairy cattle. V: Proceedings of the Interbull Technical Workshop, Wageningen, 2-3 mar. 2006. *Interbull Bulletin* no. 34: 38-41
- Hagert C. 1991. Kontinuierliche Kontrolle der Energie – und Eiweißversorgung der Milchkuh während der Hochlaktation an Hand der Konzentrationen von Azeton, Harnstoff, Eiweiss und Fett in der Milch. Germany. Thesis. München, University of Munich: 126 str.

- Heuer C., Schukken Y.H., Dobbelaar P. 1999. Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 82: 295-304
- Hill R.A. 2005. Welcome to our cheese site. Section C: Milk. University of Guelph, Department of Food Science.
<http://www.foodsci.uoguelph.ca/cheese/sectionc.htm> (27. avg. 2006)
- Kernc M. 2002. Nihanja sestavin mleka v čredi molznic. Diplomsko delo. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 64 str.
- Klinkon M., Nemeč M. 2000. Hitra laboratorijska diagnostika, mlečno profilni test. Ljubljana, Veterinarska fakulteta, Klinika za prežvekovalce: 40 str.
- Klopčič M. 1999. Variabilnost sestavin mleka pri kravah v AP kontroli in ocena sistematičnih vplivov. V: 2. svetovni kongres »Mleko in mlečni izdelki«, Portorož, 14-16. nov. 1999. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 21 str.
- Klopčič M., Valjavec I., Osterc J. 2002. Izboljšanje kakovosti odkupljenega mleka v obdobju 1995 – 2001. *Sodobno kmetijstvo*, 35, 7-8: 313-317
- Kuczaj M., Pawlina E., Kruszynski W., Akincza J. 2000. Relations between body frame and milk performance of black-white cows imported from Holland. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 3, 2: 1-8
<http://www.ejpau.media.pl/volume3/issue2/animal/art-02.html> (27. avg. 2006)
- Levart A., Salobir J., Lavrenčič A. 2003. Vpliv prehrane živali na maščobnokislinsko sestavo mleka. V: Zbornik predavanj 12. posvetovanja o prehrani domačih živali »Zadravčevi - Erjavčevi dnevi«, Radenci, 6-7 nov. 2003. Pen A. (ur.). Murska Sobota, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod: 33-45
- Loeffler S.H., De Vries M.J., Schukken Y.N. 1999. The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 82: 2589-2604
- Metelan V. 2001. Plodnost krav v veliki čredi. Diplomsko delo. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 63 str.
- Mitić N., Ferčej J., Zeremski D., Lazarević L. 1987. *Govedarstvo*. Beograd, Zavod za uđbenike i nastavna sredstva: 194-360

Murphy J.J., O'Mara F.O. 1993. Nutritional manipulation of milk protein concentration and its impact on the dairy industry. *Livestock Production Science*, 35: 117-134

Orešnik A. 1975. Gospodarski pomen dolžine poporodnega premora pri molznicah. *Sodobno kmetijstvo*, 8: 181-183

Orešnik A. 1992. Vodenje reprodukcije v čredah krav molznic. *Sodobno kmetijstvo*, 25: 510-512

Orešnik A. 1993. Vpliv plodnosti na mlečnost in mlečnosti na plodnost pri kravah molznicah. *Sodobno kmetijstvo*, 26: 82-84

Orešnik A. 1994. Vodenje reprodukcije. *Kmetovalec*, 62, 4: 18-19

Orešnik A. 1995. Vplivi na vsebnost beljakovin v mleku. *Kmečki glas*, 52, 15: 16.

Orešnik A. 1996. Vodenje prehrane krav molznic. Ljubljana, *Kmečki glas*: 46 str.

Orešnik A., Ilc A., Zgonc U. 1996. Možnosti za povečevanje vsebnosti beljakovin v mleku. V: Zbornik predavanj 5. posvetovanja o prehrani domačih živali »Zdravčevi - Erjavčevi dnevi«, Radenci, 24-25 okt. 1996. Pen A. (ur.). Murska Sobota, Uprava Republike Slovenije za pospeševanje kmetijstva pri MKGP, Živinorejsko-veterinarski zavod za Pomurje: 101-113

Orešnik A. 1997. Analiza reprodukcijskih dogajanj v čredi. *Kmetovalec*, 65, 12: 15-17

Orešnik A. 1999. Vzroki plodnostnih motenj pri kravah molznicah. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. *Kmetijstvo (Zootehnika)*, 74: 65-76

Petač D. 1991. Plodnost – motnje pri govedu. *Kmečki glas*, 48, 47: 9

Podpečan O., Kosec M., Cestnik V., Čebulj-Kadunc N., Mrkun J. 2007. Impact of negative energy on production and fertility in Slovenian brown-breed dairy cows. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 57, 1: 69-79

Pogačar J. 1974. Gospodarski pomen redne plodnosti krav. *Sodobno kmetijstvo*, 7: 7-9

Pogačar J. 1994. Selekcija tudi na beljakovine v mleku. *Kmetovalec*, 62, 2: 13-14

- Potočnik K. 2002. Učinkovitejša selekcija govedi. *Govedorejski zvonci*, 7, 1: 20-23
- Pryce J.E., Coffey M.P., Simm G. 2001. The relationship between body condition score and reproductive performance. *Journal of Dairy Science*, 84: 1508-1515
- Ravagnolo O., Misztal I. 2002. Effect of heat stress on nonreturn rate in holstein cows: Genetic analyses. *Journal of Dairy Science*, 85: 3092-3100
- Sadar M., Podgoršek P., Perpar T., Logar B., Ivanovič B., Jeretina J. 2006. Rezultati kontrole prireje mleka in mesa. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, Govedorejska služba Slovenije: 50 str.
- SAS/STAT. 2001. Users Guide vol. 6, 4th edition. Cary, SAS Institute
- Schröder U.J., Staufenbiel R. 2006. Invited review: Methods of determine body fat reserves in the dairy cow with special regard to ultrasonographic measurement of backfat thicknes. *Journal of Dairy Science*, 89: 1-14
- Schroeder J.W. 1996. Feeding for milk components and profit. North Dakota State University.
<http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1118.pdf> (30. avg. 2006)
- Steinwigger A., Wurm K. 1998. Milchhaltsstoffe zur Beurteilung der Fütterung nützen. Der fortschrittliche Landwirt, Sonder – beilage: Milchhaltsstoffe, ÖAG, INFO 6/98: 1-11
- Stokes S.R., Waldner D.N., Jordan E.R., Loofer M.L. 2000. Managing milk composition: Evaluating herd potential. Texas agricultural extension service, The Texas A&M University System, L-5387, 12.
<http://agpublications.tamu.edu/pubs/as/15387.pdf> (8. feb. 2006)
- Sutton J.D. 1989. Altering milk composition by feeding. *Journal of Dairy Science*, 72: 2801-2814
- Svennersten-Sjaunja K., Sjaunja L.O., Bertilsson J., Wiktorsson H. 1997. Use of regular milking records versus daily records for nutrition and other kinds of management. *Livestock Production Science*, 48: 167-174
- Šketa J. 1996. Porodništvo. Presuševanje krav. *Kmečki glas*, 53, 38: 13

Verbič J., Babnik D. 1996. Vrednotenje oskrbljenosti prežvekovalcev z beljakovinami – predlog sistema za Slovenijo. V: Zbornik predavanj 5. posvetovanja o prehrani domačih živali »Zadravčevi - Erjavčevi dnevi«, Radenci, 24-25 okt. 1996. Pen A. (ur.). Murska Sobota, Uprava Republike Slovenije za pospeševanje kmetijstva pri MKGP, Živinorejsko-veterinarski zavod za Pomurje: 101-113

Verbič J., Babnik D., Jeretina J., Perpar T. 2006. Navade rejcev pri krmljenju krav v Sloveniji in njihov vpliv na mlečnost, sestavo mleka in zdravstveno stanje. V: Zbornik predavanj 15. posvetovanja o prehrani domačih živali »Zadravčevi - Erjavčevi dnevi«, Radenci, 9-10 nov. 2006. Kapun S., Čeh T. (ur.). Murska Sobota, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod: 119-135

Žgajnar J. 1990. Prehrana in krmljenje goved. Ljubljana, Kmečki glas: 564 str.

ZAHVALA

Posebno zahvalo izrekam:

- mentorju doc. dr. Jožetu Verbiču za vzpodbudo in nesebično pomoč pri pripravi diplomske naloge. Iskrena hvala za čas in jasne nasvete, brez katerih enostavno ne bi šlo.
- doc. dr. Andreju Lavrenčiču za pregled naloge in predlagane popravke.
- mag. Betki Logar za pomoč pri statistični obdelavi podatkov.
- dr. Nataši Siard za pregled oblike in navajanja virov.
- gospe Karmeli Malinger za pregled izvlečka.
- sodelavcem na Oddelku za živinorejo na Kmetijskem inštitutu Slovenije.
- iskrena hvala staršem, prijateljem in znancem za podporo in razumevanje.
- hvala vsem, ki ste mi pomagali na tej poti.