

**Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije**

in

**KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD  
MURSKA SOBOTA**

## **ZBORNİK PREDAVANJ**

**18.**

**MEDNARODNO ZNANSTVENO POSVETOVANJE  
O PREHRANI DOMAČIH ŽIVALI  
»ZADRAVČEVI-ERJAVČEVI DNEVI«**

**Mednarodni znanstveni posvet sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost  
Republike Slovenije**

## **PROCEEDINGS**

**OF THE 18<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
SYMPOSIUM ON NUTRITION  
OF DOMESTIC ANIMALS  
»ZADRAVEC-ERJAVEC DAYS«**

**Das internationale wissenschaftliche Symposium wird von der Öffentlichen Agentur  
für Forschungstätigkeit der Republik Slowenien mitfinanziert**

**RADENCI  
5. in 6. november 2009**

# ZBORNİK PREDAVANJ

18.

MEDNARODNO ZNANSTVENO POSVETOVANJE O PREHRANI DOMAČIH ŽIVALI  
»ZADRAVČEVI-ERJAVČEVI DNEVI«

Mednarodni znanstveni posvet sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost  
Republike Slovenije

## PROCEEDINGS

OF THE 18<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON NUTRITION  
OF DOMESTIC ANIMALS  
»ZADRAVEC-ERJAVEC DAYS«

Das internationale wissenschaftliche Symposium wird von der Öffentlichen Agentur  
für Forschungstätigkeit der Republik Slowenien mitfinanziert

RADENCI

5. in 6. november 2009

**Organizacijski odbor:**

**Predsednik:** dr. Stanko Kapun

**Člani:** mag. Tatjana Čeh  
Marjan Špur  
Franc Režonja  
mag. Aleš Horvat  
Majda Slavič  
Darinka Horvat

**Uredniški odbor:**

mag. Tatjana Čeh  
dr. Stanko Kapun  
dr. Jože Verbič  
prof. dr. Branko Kramberger  
dr. Herbert Steingass  
dr. Andreas Steinwider  
Marjan Špur

**Organizator:**

KGZS-Zavod MS, Štefana Kovača 40, 9000 Murska Sobota; e-pošta:  
kgzs.zavod.ms@gov.si; [http:// www.kgzs-ms.si/](http://www.kgzs-ms.si/)

Vsi avtorski prispevki v zborniku so recenzirani.

Izdajo zbornika in izvedbo posvetovanja  
so finančno omogočili:

**Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije,  
Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota**  
in  
**sponzorji.**

Prelom in tisk:  
Tiskarna aiP Praprotnik

Naklada **250** izvodov

Murska Sobota,  
november 2009

**Mednarodni znanstveni posvet sofinancira Javna agencija za raziskovalno  
dejavnost Republike Slovenije**

CIP - kataložni zapis o publikaciji  
Univerzitetna knjižnica Maribor

636.084/.087(082)

MEDNARODNO znanstveno posvetovanje o prehrani  
domačih živali Zadravčevi-Erjavčevi dnevi (18 ;  
2009 ; Radenci)

Zbornik predavanj - 18. Mednarodno znanstveno  
posvetovanje o prehrani domačih živali  
"Zadravčevi-Erjavčevi dnevi" = Proceedings of the  
18th International Science Symposium on Nutrition  
of Domestic Animals "Zadravec-Erjavec Days" :  
Radenci, 5. in 6. november 2009 / [uredniški odbor  
Tatjana Čeh ...[et al.]. - Murska Sobota :  
Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko  
gozdarski zavod, 2009

1. Čeh, Tatjana 2. Kapun, Stanko  
COBISS.SI-ID 63721473

## KAZALO - Content

<p><b>Osterc Jože, Čepon Marko</b>  REZULTATI SELEKCIJE PRI LISASTI PASMI V SLOVENIJI  <i>BREEDING RESULTS OF SIMMENTAL CATTLE IN SLOVENIA</i></p>	<p>1-9</p>
<p><b>Johann Häusler, Ing. Reinhard Resch, Univ.-Doz. DI Dr. Leonhard Gruber,  DI Dr. Andreas Steinwider, Univ.-Doz. DI Dr. Erich Pötsch  und Mag. Thomas Guggenberger MSc</b>  VPLIV DOPOLNILNEGA KRMLJENJA NA KONZUMACIJO KRME IN  MLEČNOST PRI PAŠNI REJI KRAV MOLZNIC  <i>EINFLUSS DER ERGÄNZUNGSFÜTTERUNG AUF FUTTERAUFNAHME  UND MILCHLEISTUNG BEI DER WEIDEHALTUNG VON MILCHKÜHEN</i></p>	<p>10-22</p>
<p><b>A. Steinwider</b>  MODELNI IZRAČUNI VPLIVA ŽIVE TEŽE KRAV MOLZNIC NA  UČINKOVITOST KRME IN POTREBO PO MOČNIH KRMILIH  <i>MODELLRECHNUNGEN ZUM EINFLUSS DER LEBENDMASSE VON  MILCHKÜHEN AUF FUTTEREFFIZIENZ UND KRAFTFUTTERBEDARF</i></p>	<p>23-27</p>
<p><b>Tatjana Pirman, Ajda Kermauner, Andrej Orešnik</b>  POMEN PRIMERNE OSKRBE KRAV MOLZNIC Z RUDNINSKIMI SNOVMI  <i>THE IMPORTANCE OF CONVENIENT SUPPLY WITH MINERAL ELEMENTS  IN DAIRY COW NUTRITION</i></p>	<p>28-38</p>
<p><b>Jaka Žgajnar, Stane Kavčič</b>  EKONOMSKO OPTIMIRANJE DNEVNIH OBROKOV ZA KRAVE MOLZNICE  <i>ECONOMIC OPTIMISATION OF DAILY RATIONS FOR DAIRY COWS</i></p>	<p>39-48</p>
<p><b>Franziska Rink, Eva Bauer, Rainer Mosenthin</b>  IN VITRO FERMENTACIJA RAZLIČNIH OGLJIKOVIH HIDRATOV V  KOMBINACIJI Z RAZLIČNIMI VIRI BELJAKOVIN OB UPORABI METODE  HOHENHEIMER FUTTERWERTTEST (HFT)  <i>IN VITRO FERMENTATION OF DIFFERENT CARBOHYDRATES IN  COMBINATION WITH DIFFERENT PROTEIN SOURCES USING THE  HOHENHEIMER FUTTERWERTTEST (HFT) FOR PIGLETS</i></p>	<p>49-57</p>
<p><b>Damjan Jerič, Stane Kavčič</b>  MOŽNOSTI RACIONALIZACIJE STROŠKOV V PRIREJI MLEKA  <i>POSSIBILITIES FOR COST REDUCTION IN MILK PRODUCTION</i></p>	<p>58-70</p>
<p><b>Irena Rogelj</b>  KAKOVOST MLEKA Z VIDIKA TEHNOLOŠKE IN PREHRANSKE VREDNOSTI  <i>MILK QUALITY FROM THE TECHNOLOGICAL AND NUTRITIONAL POINT  OF VIEW</i></p>	<p>71-79</p>
<p><b>Ida Štoka, Andrej Lavrenčič</b>  SEČNINA V MLEKU  <i>MILK UREA</i></p>	<p>80-90</p>
<p><b>Jože Verbič, Janez Jenko, Jože Glad, Drago Babnik, Tomaž Perpar</b>  VSEBNOST SEČNINE V MLEKU KRAV V SLOVENIJI  <i>UREA CONCENTRATION IN MILK OF DAIRY COWS IN SLOVENIA</i></p>	<p>91-102</p>
<p><b>Drago Babnik, Janez, Jenko, Jože Verbič</b>  DEJAVNIKI POVEZANI Z RAZMERJEM MED MAŠČOBAMI IN  BELJAKOVINAMI V MLEKU  <i>FACTORS RELATED TO MILK FAT TO PROTEIN RATIO</i></p>	<p>103-115</p>
<p><b>Breda Jakovac-Strajn, Jasmina Slatnar, Andrej Kirbiš</b>  MOŽNOST VPLIVA PLESNIVE SILAŽE NA POJAV ZAVIRALNIH  SUBSTANC V MLEKU  <i>POTENTIAL INFLUENCE OF MOULDY SILAGE ON OCCURRENCE OF  INHIBITORY SUBSTANCES IN MILK</i></p>	<p>116-123</p>
<p><b>Janez Jeretina, Dejan Škorjanc</b>  NAPOVEDOVANJE MLEČNOSTI MOLZNIC NA PODLAGI PRVIH  MLEČNIH KONTROL  <i>MILK YIELD ESTIMATION OF COWS ON THE BASIS OF THE FIRST  MILK RECORDINGS</i></p>	<p>124-133</p>

<b>Jože Verbič, Jože Puhan, Anton Hohler, Igor Tumpej,</b> <b>Tomaž Žnidaršič, Veronika Kmecl</b>	134-147
SESTAVA, ENERGIJSKA VREDNOST IN AEROBNA OBSTOJNOST SILAŽE IZ KORUZE, KI JO JE POŠKODOVALA TOČA <i>COMPOSITION, ENERGY VALUE AND AEROBIC STABILITY OF SILAGE MADE OF HAIL DAMAGED MAIZE</i>	
<b>Marjana Mohorko, Ivan Ambrožič, Elvis Štirbej, Jože Verbič</b>	148-161
ZAKONODAJNE ZAHTEVE GLEDE UPORABE SILIRNIH DODATKOV NA KMETIJSKEM GOSPODARSTVU <i>LEGISLATIVE REQUIREMENTS FOR USING SILAGE ADDITIVES AT AGRICULTURAL HOLDINGS</i>	
<b>Drago Babnik, Janko Verbič, Janez Sušin, Jože Verbič, Tomaž Žnidaršič</b>	162-172
VPLIV GNOJENJA S KALIJEM NA PRIDELEK, HRANILNO VREDNOST TER VSEBNOST K, Ca, P IN Mg V TRPEŽNI LJULJKI <i>THE EFFECT OF POTASSIUM FERTILISATION ON YIELD, NUTRITIVE VALUE AND K, Ca, P AND Mg CONCENTRATION IN PERENNIAL RYEGRASS</i>	
<b>Janez Salobir, Vida Rezar</b>	173-184
Z MLEKOM IN BREZ MLEKA V PREHRANI PUJSKOV <i>WITH AND WITHOUT MILK IN PIGLET NUTRITION</i>	
<b>Nadja Sauer, Eva Bauer, Rainer Mosenthin</b>	185-194
PREHRANSKI NUKLEOTIDI: POTENCIALNI KANDIDATI KOT ADITIVI ZA MONOGASTRIDE? <i>"DIETARY NUCLEOTIDES: POTENTIAL CONTENDERS AS FEED ADDITIVE FOR MONOGASTRICS?"</i>	
<b>Miriam Goerke, Meike Eklund, Franziska Rink, Nadja Sauer,</b> <b>Meike Rademacher, Rainer Mosenthin</b>	195-203
VPLIV RAVNI ZAUŽITJA KRME NA STANDARDIZIRANO ČREVESNO PREBAVLJIVOST SUROVIH BELJAKOVIN IN AMINOKISLIN PRI PUJSKIH <i>EFFECT OF FEED INTAKE LEVEL ON STANDARDIZED ILEAL DIGESTIBILITY OF CRUDE PROTEIN AND AMINO ACIDS IN PIGLETS</i>	
<b>Marcus Urdl, Leonhard Gruber, Anton Schauer</b>	204-215
NAVIDEZNA (FEKALNA) PREBAVLJIVOST SUROVIH BELJAKOVIN DETELJNO-TRAVNE SILAŽE IN ZELENE LUCERNINE MOKE PRI PRAŠIČIH <i>SCHIEINBARE (FÄKALE) ROHPROTEINVERDAULICHKEIT VON KLEEGRASSILAGE UND LUZERNEGRÜNMEHL BEI SCHWEINEN</i>	
<b>Vida Rezar, Mojca Voljč, Janez Salobir</b>	216-228
VPLIV PREHRANE NA VSEBNOST SUHE SNOVI V IZLOČKIH PITOVIH PIŠČANCEV <i>EFFECT OF NUTRITION ON DRY MATTER CONTENT OF EXCRETA IN BROILER CHICKENS</i>	
<b>Ajda Kermauner</b>	229-236
UČINEK TANINOV Z DODATKOM ORGANSKIH KISLIN (PRIPRAVEK ACIDAD) NA PITOVNE LASTNOSTI IN POGIN KUNCEV V PRAKTIČNIH POGOJIH REJE <i>THE EFFECT OF TANNINS AND ORGANIC ACIDS (ADDITIVE ACIDAD) ON FATTENING TRAITS AND MORTALITY IN PRODUCTION RABBIT FARM</i>	
<b>Ivan Štuhec</b>	237-246
ETOLOGIJA IN USPEŠNA ŽIVINOREJA <i>ETHOLOGY AND SUCCESSFUL ANIMAL PRODUCTION</i>	
<b>J. Gasteiner</b>	247-255
KAKOVOST KRME IN NJEN VPLIV NA ZDRAVSTVENO STANJE VIMENA PRI KRAVAH MOLZNICAH <i>EINFLUSS DER FUTTERQUALITÄT AUF DIE EUTERGESUNDHEIT VON MILCHKÜHEN</i>	
<b>J. Woodward, G.K. Murdoch, J.R. Thompson, M. Von Keyserlink,</b> <b>C. J. Field, R.J. Christopherson</b>	256-265
IMUNSKA FUNKCIJA PRI KRAVAH <i>IMMUNE FUNCTION IN COWS</i>	

<b>Tatjana Pirman, Andrej Lavrenčič</b> POMEN MLEZIVA ZA RAST IN RAZVOJ SESNIH TELET <i>THE IMPORTANCE OF COLOSTRUM FOR GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE SUCKLING CALVES</i>	266-278
<b>Dragica Ornik, Marko Volk, Maksimiljan Brus, Marjan Janžekovič</b> ZAŠČITA IN DOBRO POČUTJE ŽIVALI V PRIREJI MLEKA <i>PROTECTION AND WELFARE OF ANIMALS IN DAIRY PRODUCTION</i>	279-290
<b>Marjan Janžekovič, Dejan Škorjanc, Marko Volk, Maksimiljan Brus, Marko Ocepek, Andrej Toplak</b> 20 LET TESTIRANJA BIKOV LISASTE PASME NA RASTNE IN KLAVNE LASTNOSTI <i>20 YEARS OF TESTING SIMMENTAL BULLS ON GROWTH AND CARCASS TRAIT</i>	291-298
<b>Maja Prevolnik, Nežka Jurič, Dejan Škorjanc, Ben Moljk, Marjeta Čandek-Potokar</b> ANALIZA REZULTATOV PITANJA TELET "POHORJE BEEF" <i>THE ANALYSIS OF REARING RESULTS FOR "POHORJE BEEF" CALVES</i>	299-310
<b>M. Velik, R. Kitzer, J. Kaufmann</b> KAKOVOST GOVEJEGA MESA V MALOPRODAJI, VZREJENEGA NA TRAVINJU <i>FLEISCHQUALITÄT VON IM HANDEL ANGEBOTENEM RINDFLEISCH AUS GRÜNLANDGEBIETEN</i>	311-316
<b>Marjan Janžekovič, Marko Ocepek, Tadej Virk, Dejan Škorjanc</b> PRIMERJAVA LASTNOSTI DOLGOŽIVOSTI KRAV ČRNO BELE PASME RAZLIČNEGA IZVORA <i>COMPARISON OF LONGEVITY TRAITS AMONG HOLSTEIN COWS OF DIFFERENT ORIGIN</i>	317-324
<b>A. Steindwider, W. Starz, L. Podstatzky, L. Kirner<sup>2</sup>, E.M. Pötsch, R. Pfister und M. Gallnböck</b> REZULTATI PILOTNIH OBRATOV OB PREUSMERITVI NA LOW-INPUT POPOLNO PAŠNO VZREJO KRAV MOLZNIC V GORSKIH OBMOČJIH AVSTRIJE <i>ERGEBNISSE VON PILOTBETRIEBEN BEI DER UMSTELLUNG AUF LOW-INPUT VOLLWEIDEHALTUNG VON MILCHKÜHEN IM BERGGEBIET ÖSTERREICHS</i>	325-331
<b>J. Illek, D. Kumprechtova, Ballet N.</b> VPLIV IZVORA IN VREDNOSTI PREHRANSKEGA SELENA NA RAVEN SELENA V KRVI, KOLOSTRUMU IN MLEKU TER METABOLNI PROFIL KRAV MOLZNIC <i>EFFECTS OF DIETARY SELENIUM SOURCE AND LEVEL ON SELENIUM CONTENTS IN BLOOD, COLOSTRUM AND MILK AND METABOLIC PROFILE IN DAIRY COWS</i>	332-339
<b>Tomaž Perpar, Drago Babnik, Jože Verbič, Janez Jeretina, Janez Jenko</b> ANALIZA INTENZIVNOSTI PRIREJE MLEKA V SLOVENIJI <i>ANALYSIS OF MILK PRODUCTION INTENSITY IN SLOVENIA</i>	340-350
<b>Andreja Božič, Mija Sadar, Tomaž Perpar</b> REZULTATI KONTROLE PRIREJE MLEKA V SLOVENIJI <i>RESULTS OF DAIRY RECORDING IN SLOVENIA</i>	351-361
<b>Marko Volk, Maksimiljan Brus, Dragica Ornik, Antonija Holcman</b> PRIREJA KOPUNJEGA MESA Z RAZLIČNIMI GENOTIPI PIŠČANCEV <i>INCREASE OF CAPONE MEAT WITH DIFFERENT GENOTYPES OF CHICKENS</i>	362-371
<b>Janez Jenko, Tomaž Perpar</b> SPREMLJANJE DOLGOŽIVOSTI KRAV MOLZNIC <i>MONITORING DAIRY CATTLE LONGEVITY</i>	372-380
<b>Janez Lebar</b> ETOLOGIJA RAZMNOŽEVANJA KOZ <i>ETOLOGY OF GOAT'S REPRODUCTION</i>	381-387
<b>INDEKS AVTORJEV</b>	388
<b>PREDSTAVITEV SPONZORJEV</b>	I

# DEJAVNIKI POVEZANI Z RAZMERJEM MED MAŠČOBAMI IN BELJAKOVINAMI V MLEKU

Drago BABNIK<sup>1</sup>, Janez, JENKO<sup>2</sup>, Jože VERBIČ<sup>3</sup>

## IZVLEČEK

Proučevali smo dejavnike povezane z razmerjem med vsebnostjo maščob in beljakovin (RMB) v mleku. V obdelavo smo zajeli 6.247.383 vzorcev mleka, ki so bili analizirani v okviru kontrole prireje mleka v času od 1.1.2000 do 31.12.2008. Povprečni RMB so bili med pasmami zelo podobni (rjava (RJ): 1,23; lisasta (LS): 1,25; črno-bela (ČB): 1,25), razlike pa so bile majhne tudi med leti (med 1,22 in 1,27) in meseci (med 1,20 in 1,28). Na drugi strani smo ugotovili veliko variabilnost v RBM med čredami (koeficient variabilnosti (KV) =7,5 do 8,4 %) in med posamičnimi vzorci mleka znotraj pasme in leta oziroma meseca (KV=15,5 do 19,5 %). Del variabilnosti med čredami smo lahko pojasnili z vrsto in količino voluminozne in močne krme v obroku. Izračunali smo deleže vzorcev, ki se nahajajo izven v literaturi priporočenih meja za RMB (od 1,1 do 1,5). Ugotovili smo, da je od 10. do 65. dne laktacije imelo 23 % vzorcev mleka pri ČB, 17 % pri RJ in 20 % pri LS pasmi RMB širši od 1,5 ter 17 % pri ČB, 20 % pri RJ in 18 % pri LS pasmi ožji od 1,1. Velik delež vzorcev mleka z ozkim RMB (<1,1) tekom laktacije kaže, da je v čredah najbrž pogosto prisotna subklinična acidoza vampa. Velika variabilnost RMB in pogosta majhna vsebnost beljakovin v mleku kažeta, da velik del krav nima zagotovljenega ustreznega vodenja reje, še posebej pa to velja za visoko produktivne črno-bele krave v začetnem obdobju laktacije.

## FACTORS RELATED TO MILK FAT TO PROTEIN RATIO

### ABSTRACT

On the basis of data from 6.247.383 milk samples with known fat and protein content collected from milk recording scheme from 1.1.2000 to 31.12.2008, factors related to milk fat content to protein content ratio (FPR) were examined. Similarity in average FPR between different breeds (Brown (BB): 1.23; Simmental (SB): 1.25; Holstein (HB): 1.25), and small variations between years (from 1.22 to 1.27) and months (from 1.20 to 1.28) were detected. On the other hand, large variations between herds (coefficient of variation (CV) =7.5 to 8.4%) and between individual milk samples within breeds and years or months (CV= 15.5 to 19.5%) were found out. Some variations between herds were associated with the type and amount of forage and concentrate in the daily ration. According to the literature the recommended values for optimal FPR within 1.1 to 1.5 were assumed. Percentages of all milk samples collected from 10<sup>th</sup> to 65<sup>th</sup> day of lactation with FPR over 1.5 were 23%, 17%, and 20%, and those of milk samples with FPR below 1.1 were 17%, 20%, and 18% for HB, BB, and SB, respectively. During lactation, high percentage of milk samples with low FPR (<1.1) could indicate a suspect on the frequent presence of subclinical rumen acidosis in herds. The results from this study, such as great variation in FPR and/or likely low milk protein content, indicate that a great deal of high producing cows are managed inappropriately, especially HB cows in the early phase of lactation.

### 1. UVOD

Zaradi intenzivne selekcije na večjo mlečnost krav in s tem njihove zahtevnejše oskrbe, se rejci v svojih čredah vse pogosteje srečujejo tudi s problemi s plodnostjo (Roxström in

<sup>1</sup> dr.,mag., Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova 17, 1000 Ljubljana

<sup>2</sup> univ.dipl.inž.zoot., prav tam

<sup>3</sup> dr.,mag., prav tam

sod., 2001; Pösö in Mantysaari, 1996) in presnovnimi boleznimi. Za reševanje problemov v praksi potrebujemo enostavne in poceni metode za pravočasno odkrivanje težav in njihovo odpravljanje. Analize mleka lahko, podobno kot analize krvi oziroma presnovno profilni test, služijo za vrednotenje presnove, zdravja in učinkovitosti prireje mleka (Pehrson, 1996). Mleko je kot medij zanimivo zaradi enostavnega vzorčenja ter rednega analiziranja v okviru rednih mesečnih kontrol. V zadnjem desetletju je bilo narejenih že precej raziskav o sestavi mleka v povezavi s presnovnimi in plodnostnimi motnjami. Pri tem kot parametra najtesneje povezana s plodnostjo izstopata vsebnost beljakovin v mleku (Fahey, 2008) in razmerje med vsebnostjo maščob in vsebnostjo beljakovin (RMB) v mleku (Loeffler in sod., 1999).

Proučevanje RMB se je prvotno izvajalo z vidika spremljanja kakovosti mleka za izdelavo kakovostnih sirov oziroma drugih mlečnih izdelkov. Pri tem so ugotavljali razmeroma veliko variabilnost med čredami. Agabriel in sod. (1991) so na primer ugotovili precejšnjo variabilnost v RMB med farmami (od 1,10 do 1,25) prav tako tudi znotraj črede in med meseci. Ugotovili so, da variabilnost izhaja pretežno iz variabilnosti v vsebnosti maščob in le manjši delež iz variabilnosti v vsebnosti mlečnih beljakovin. Ko so Guinee in sod. (2007) proučevali pomen RMB za kakovost in izplen pri proizvodnji sira, so izhajali iz razmeroma variabilne sestave mleka (RMB od 0,9 do 1,4), ki se tekom leta lahko pojavlja na Irskem.

Odstotek beljakovin in maščob v mleku naj bi bila tekom laktacije v konstantnem razmerju. Hagert (1991) in Dirksen (1994) sta z raziskavami ugotovila, da RMB v mleku lahko uporabljamo kot eno od meril oskrbe krav z energijo. Ugotovila sta, da so krave, ki imajo RMB ožji od 1,4 optimalno ali preobilno oskrbljene z energijo, krave z RMB širšim od 1,4 pa pomanjkljivo oskrbljene z energijo. Pomanjkljiva oskrba krav z energijo oziroma negativna energijska bilanca po telitvi, 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 beljakovin, kar ima za posledico zmanjšan dotok aminokislin v mlečno žlezo ter zmanjšano koncentracijo beljakovin v mleku. Širok RMB je povezan z negativno energijsko bilanco po telitvi (Grieve in sod., 1986), s subklinično ketozo (Richardt, 2004) s povečano pogostnostjo dislokacije siriščnika (Geishauser in sod., 1997), s slabšo plodnostjo oziroma podaljšanim poporodnim premorom (Podpečan in sod., 2007) oziroma podaljšano dobo med telitvama (Biderman in sod., 2007).

Pri postavljanju optimalnih meja za RMB je še precej nejasnosti. Steinwidder in Wurm (1998) menita, da mora biti RMB med 1,1 in 1,5, kar predstavlja izravnano oskrbo krav z energijo glede na potrebe. Če je RMB širši od 1,5 to kaže na povečano verjetnost, da je prisotna ketoza, pri RMB ožjem od 1,1 pa se poveča verjetnost za acidozo vampa. Čejna in Chladek (2005) na primer navajata, da se optimalni RMB nahaja med 1,2 in 1,4. Stokes in sod. (2000) priporočajo, da naj RMB pri kravah holštajn pasme ne bo širši od 1,25 in naj bi širše razmerje že lahko kazalo zmanjšano vsebnost beljakovin v mleku (depresija beljakovin). RMB ožji od 1,05 pa naj bi bil posledica premajhne vsebnosti maščob v mleku (depresija maščob) oziroma je pri RMB ožjem od 0,95 zelo verjetno prisotna klinična ali subklinična acidoza vampa.

Med pasmami so razlike v RMB kar precejšnje. Po podatkih ICAR-ja (2009) se giblje na primer v Nemčiji RMB od 1,16 pri rjavi pasmi do 1,27 pri rdečem holštajnu. Iz istega vira



lahko ugotovimo precejšnje razlike med državami in leti. Tudi v Sloveniji ugotavljamo pri rjavi pasmi nekoliko ožji RMB kot pri črno-beli (Babnik in Podgoršek, 2002). Povprečni RMB za vse krave v kontroli prireje mleka je bil v letu 2007 po državah naslednji: ZDA 1,19, Izrael 1,13, Italija 1,12, Kanada 1,17, Švica 1,21, Nemčija 1,20, Danska 1,24, Avstrija 1,22, Nova Zelandija 1,28, Slovenija 1,25. Razlike so lahko posledica različne pasemske strukture, različne selekcijske usmeritve znotraj pasem kot tudi različnega vodenja reje. Značilno za države, kjer redijo krave z ožjim RMB, so velike mlečnosti in relativno majhne vsebnosti maščob v mleku (okrog 3,60 do 3,75 % maščob; ZDA, Izrael, Italija, Kanada). Na drugi strani pa so v državah kjer redijo krave s širšim RMB relativno večje vsebnosti maščob v mleku (okrog 4,10 do 4,75 % maščob; Nemčija, Danska, Avstrija, Nova Zelandija, Nizozemska, Slovenija).

Proučevanje RMB pri črno-beli pasmi z dvosmerno selekcijo je pokazalo, da je heritabiliteta za RMB razmeroma velika oziroma podobna kot za vsebnost beljakovin ali maščob (Vos in Groen, 1998; Mainert in sod., 1989). V treh generacijah so uspeli (Vos in Groen, 1998) iz povprečnega RMB (1,26) odbrati liniji z ozkim (1,10) in širokim (1,29) RMB. To kaže, da je mogoča razmeroma učinkovita selekcija na RMB, pri čemer igra odločilno vlogo zmanjševanje vsebnosti maščob v mleku (genetska korelacija -0,77), vsebnost beljakovin pa ima le manjši vpliv (genetska korelacija 0,18). Negussie in sod. (2008) ugotavljajo negativne genetske korelacije med mlečnostjo in RMB ter pozitivne genetske korelacije med RMB v prvih sto dneh po telitvi (največje korelacije so pri RMB v prvih 30 dneh po telitvi) in številom dni od telitve do prve osemenitve in do prve uspešne osemenitve. Vzroki za variabilnost med pasmami kot znotraj pasem so najbrž podobni. Če je bil pri selekciji dan poudarek na mlečnosti in hkrati manjši vsebnosti maščob in večji vsebnosti beljakovin v mleku, je pričakovano ožji tudi RMB. V tem primeru bi bilo verjetno smiselno nekoliko znižati optimalne meje za RMB vendar obe, spodnjo in zgornjo (na primer na 1,0 do 1,4). V praksi pa žal pogosto ne moremo povsem zanesljivo sklepati, zakaj ima neka pasma ali linija znotraj pasme ožji ali širši RMB, saj je to lahko posledica selekcije kot tudi neustreznega vodenja reje. Pri veliki mlečnosti je zaradi krmljenja velikih količin močne krme struktura obroka običajno problematična skozi daljše obdobje in posledično je RMB ožji kot pri kravah z manjšo mlečnostjo. Podobno kot komentira Fahey (2008), da sta verjetno dva tipa krav z majhno vsebnostjo beljakovin, to je tiste, ki imajo majhno vsebnost beljakovin že po naravi in jim z načinom krmljenja ne moremo spremeniti vsebnosti ter druga skupina, ki ni prilagodljiva okolju in jim z ustreznim krmljenjem lahko povečamo vsebnost v mleku, velja tudi za RMB.

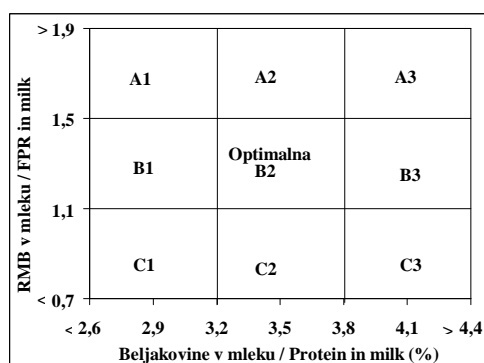
V Sloveniji rejci od leta 2004 prejemaajo v okviru redne mesečne kontrole prireje mleka tudi grafične prikaze o gibanju RMB v mleku posameznih krav. Pri tem so kot optimalni navajajo RMB med 1,1 in 1,5, hkrati s priporočenimi vrednostmi za vsebnost beljakovin v mleku med 3,2 in 3,8 % (Babnik in sod., 2004). Glede na dejstvo, da sodi Slovenija med države s širšim RMB v mleku, nekoliko višje in širše postavljene meje (od 1,1 do 1,5) verjetno povsem ustrezajo trenutnemu stanju.

Namen raziskave je bil proučiti dejavnike, ki so povezani z RMB ter nihanja RMB v Sloveniji v zadnjih letih.

## 2. MATERIAL IN METODE DE LA

V analizo RMB smo iz Centralne podatkovne zbirke Govedo (Jeretina in sod., 1997) zajeli kontrole mlečnosti opravljene na kmetijah vključenih v kontrolo prireje mleka med 1.1.2000 in 31.12.2008. Vključili smo kontrole, ki so bile opravljene med 10. in 365. dnem po telitvi. Skupno je bilo analiziranih 6.247.383 individualnih vzorcev mleka, pri katerih sta bila znana vsebnost maščob in beljakovin. Število analiziranih vzorcev se je po letih gibalo med 599.594 v letu 2000 in 736.612 v letu 2008. V analizo so bile zajete vse tri pasme, to je, črno-bela, rjava in lisasta, pri čemer smo med lisaste krave prišteli tudi križanke z lisasto pasmo (LSX).

Pri proučevanju deleža problematičnih vzorcev mleka oziroma krav glede priporočenih RMB, smo analizirali nihanja deležev meritev RMB po letih in pasmah znotraj posameznega kvadranta (Slika 1). Ker RMB glede na stadij laktacije lahko različno interpretiramo, so prikazana razmerja razdeljena na tri različna obdobja po telitvi. Prvo obdobje po telitvi zajema kontrole opravljene med 10. in 65. dnem po telitvi (n=1.142.485), drugo med 66. in 240. dnem (n=3.411.660) in tretje med 241. in 365. dnem (n=1.609.366).



Slika 1. Razvrstitev vzorcev mleka po kvadrantih (A1, A2 ... C3) glede na vsebnost beljakovin in razmerje med maščobami in beljakovinami (RMB) v mleku (Babnik in sod., 2004)

*Graph 1. Milk samples classification into quadrants (A1, A2...C3) according to protein content and fat to protein ratio (FPR) in milk (Babnik et al., 2004)*

Za analizo dejavnikov, ki so povezani z RMB smo uporabili rezultate ankete Analiza stanja na kmetijah, ki je bila opravljena v letu 2005 (Perpar in sod., 2006). Analizirali smo vpliv sestave obroka oziroma vpliv deleža posamezne krme v obroku (koruzna silaža, travna silaža, seno, zelena krma in/ali paša in količina močne krme ob največji mlečnosti poleti) na RMB po stadijih laktacije. Ker so bili podatki o krmljenju iz nekaterih kmetij pomanjkljivi smo vse kmetije, pri katerih ni bilo znanih 90 % sestave krmnega obroka, izločili iz analize.

Pri analizi povezav med številom somatskih celic (ŠSC) ter vsebnostjo maščob in beljakovin in RMB smo zaradi nepopolnih podatkov za število somatskih celic uporabili nekoliko manjše število meritev (n=3.693.782).

## 3 REZULTATI IN DISKUSIJA

V preglednici 1 so podani RMB v mleku po različnih mesecih, letih in pasmah. Med meseci smo ugotovili podobna nihanja kot Agabriel in sod. (1991) v svoji študiji. Največje

vrednosti pri vseh treh pasma (rjava 1,26; lisasta 1,27; črno-bela pasma 1,28) so dosežene v zimskem in zgodnjem spomladanskem obdobju, to je od decembra do aprila, najmanjše vrednosti pa v jesenskem obdobju od septembra do oktobra (rjava 1,21; lisasta 1,23; črno-bela pasma 1,23). Povprečne razlike v RMB med meseci, med pasmami in med leti so relativno majhne (2 do 4 %). Problematična je predvsem velika individualna variabilnost RMB v mleku ob posameznih kontrolah znotraj mesecev, let ali pasem, saj se standardne deviacije (SD) gibljejo od 0,19 do 0,25 oziroma koeficienti variabilnosti (KV) od 16 % do 20 %. Precejšnja variabilnost je ugotovljena tudi med čredami oziroma kmetijami ( $\bar{x}$  = 1,25; SD=0,10; KV= 8,2 %) kar pomeni, da se povprečni RMB gibljejo med 1,15 in 1,35 le pri približno 68 % čred.

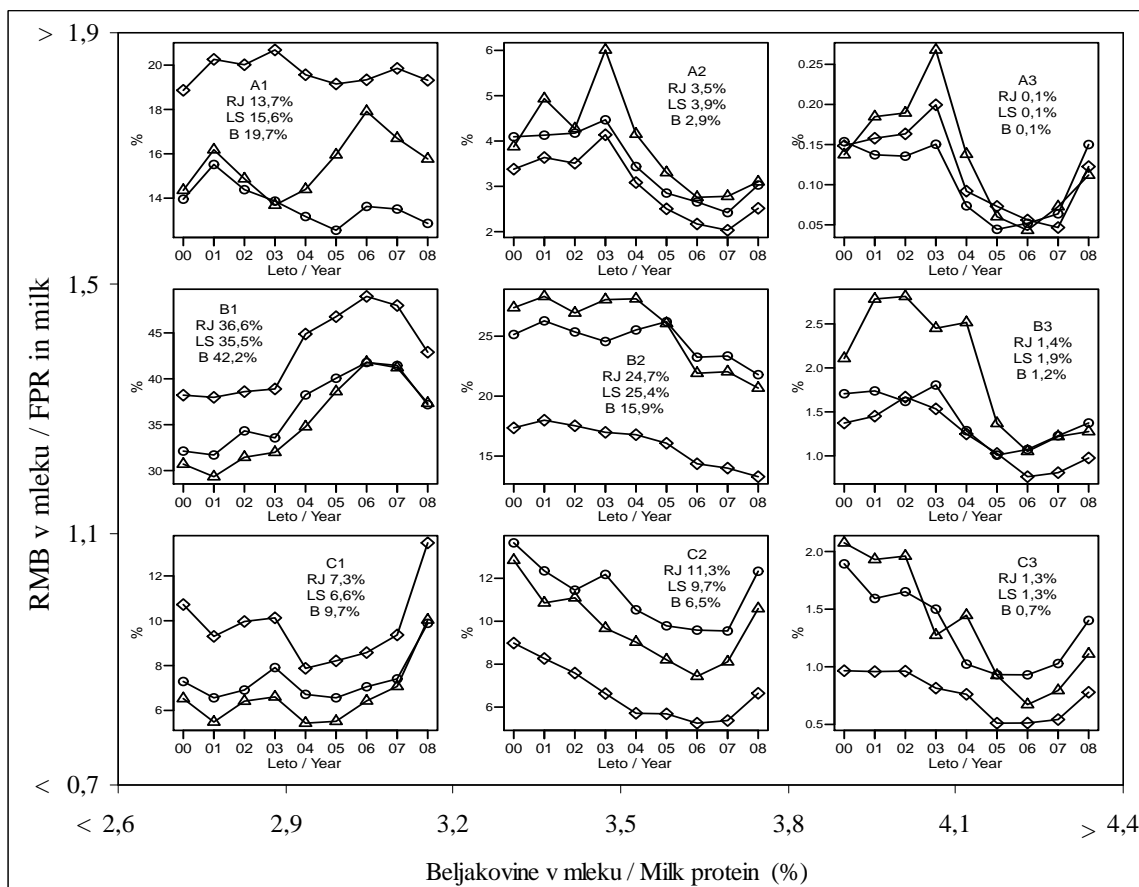
Preglednica 1. Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku po mesecih, letih in pasmah  
Table 1. Fat to protein ratio in milk by months, years and breeds

	Rjava pasma/ Brown breed			Lisasta pasma/ Simmental breed			Črno-bela pasma/ Holstein breed		
	$\bar{x}^1$	SD <sup>2</sup>	KV <sup>3</sup>	$\bar{x}^1$	SD <sup>2</sup>	KV <sup>3</sup>	$\bar{x}^1$	SD <sup>2</sup>	KV <sup>3</sup>
Povprečje/Average	1,23	0,21	17,43	1,25	0,22	17,55	1,25	0,23	17,99
Mesec/Month									
Januar	1,26	0,21	16,5	1,27	0,21	16,6	1,28	0,22	17,2
Februar	1,26	0,21	16,6	1,27	0,21	16,8	1,28	0,25	17,3
Marec	1,26	0,23	18,5	1,28	0,23	17,8	1,27	0,25	19,5
April	1,24	0,21	16,7	1,27	0,21	16,8	1,26	0,22	17,2
Maj	1,23	0,21	17,4	1,25	0,22	17,6	1,23	0,22	18,2
Junij	1,23	0,22	17,9	1,25	0,22	18,0	1,24	0,23	18,4
Julij	1,22	0,22	18,4	1,25	0,23	18,5	1,24	0,23	18,6
Avgust	1,22	0,22	18,2	1,24	0,23	18,5	1,23	0,23	18,6
September	1,21	0,22	18,0	1,23	0,22	17,8	1,23	0,23	18,3
Oktober	1,20	0,21	17,5	1,22	0,22	17,6	1,23	0,22	17,7
November	1,23	0,20	16,5	1,25	0,22	17,3	1,26	0,22	17,1
December	1,25	0,20	16,3	1,26	0,21	16,8	1,27	0,22	16,9
Leto/Year									
2000	1,23	0,23	18,7	1,24	0,23	18,6	1,24	0,24	19,1
2001	1,25	0,23	18,7	1,27	0,24	18,9	1,26	0,24	19,2
2002	1,24	0,22	17,6	1,25	0,23	18,5	1,25	0,24	18,9
2003	1,23	0,22	18,0	1,26	0,22	17,7	1,26	0,24	18,9
2004	1,24	0,22	18,0	1,25	0,22	17,4	1,26	0,24	18,6
2005	1,24	0,19	15,5	1,26	0,20	16,0	1,26	0,20	16,2
2006	1,23	0,19	15,8	1,27	0,21	16,2	1,25	0,20	16,3
2007	1,23	0,19	15,8	1,25	0,20	16,3	1,25	0,21	16,5
2008	1,22	0,22	17,8	1,23	0,23	18,5	1,23	0,23	18,7
Čreda/Herd	1,25	0,10	8,2	1,26	0,10	7,5	1,28	0,11	8,4

$\bar{x}^1$  povprečje / average; SD<sup>2</sup> standardna deviacija / standard deviation; KV<sup>3</sup> koeficient variabilnosti / coefficient of variation

Majhne razlike povprečnih RMB med pasmami ne kažejo dejanskega stanja v praksi. Črno-bela pasma krav ima na primer veliko problematičnih vzorcev mleka prva dva meseca po telitvi (RMB >1,5) kakor tudi v obdobju od 3. do 8. meseca laktacije (RMB <1,1), ko se pojavlja predvsem preozko razmerje. Z vidika ocenjevanja ustreznosti prehrane oziroma vodenja reje na naših kmetijah je torej smiselno analizirati RMB po stadijih laktacije.

V nadaljevanju prikazujemo porazdelitev vzorcev glede na vsebnost beljakovin in RMB v mleku po pasmah in letih v treh različnih stadijih laktacije. Porazdelitev vzorcev v prvih dveh mesecih po telitvi je prikazana na sliki 2.



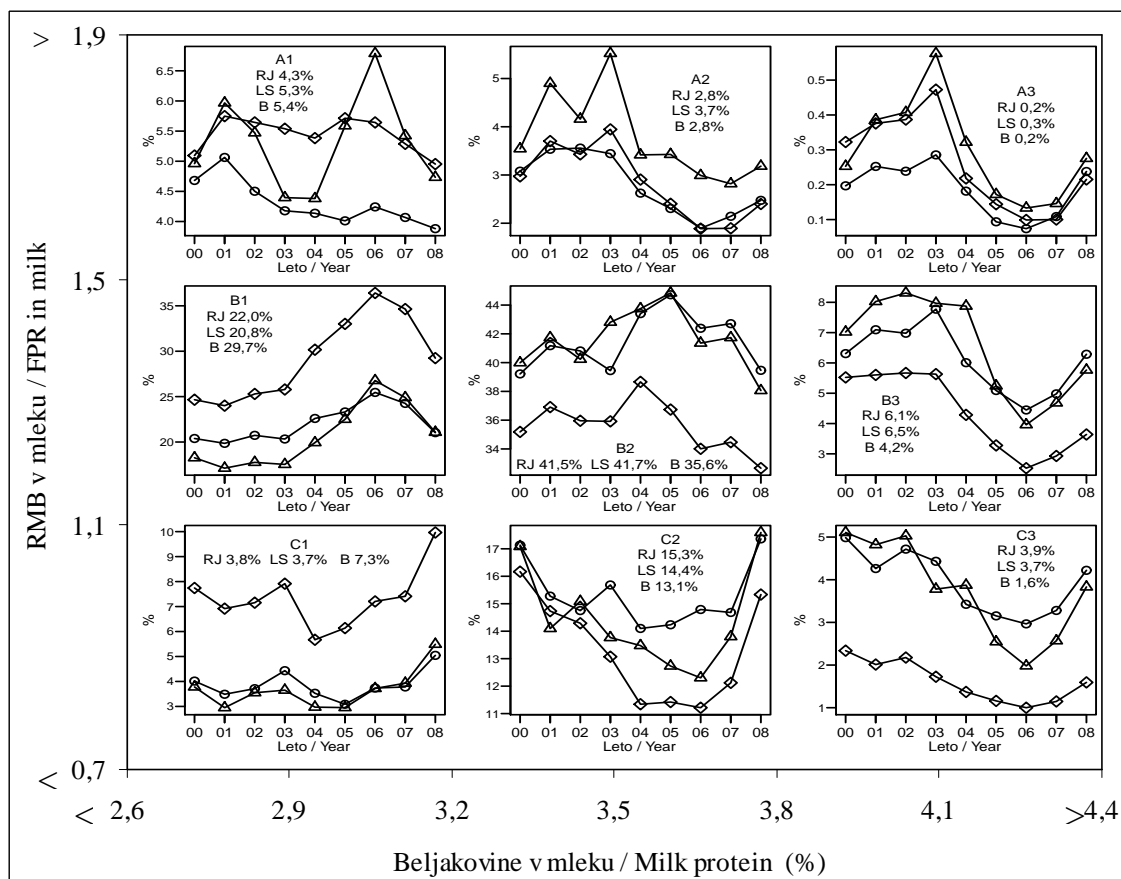
Slika 2. Delež vzorcev mleka po letih in pasmah (rjava – RJ ○, lisasta – LS Δ, črno-bela – ČB ◇) razvrščenih po kvadrantih glede na razmerje med maščobami in beljakovinami (RMB) in vsebnost beljakovin v mleku od 10. do 65. dne po telitvi

Graph 2. Percentage of milk samples by years and breeds (Brown–RJ ○, Simmental–LS Δ, Holstein–ČB ◇) classified into quadrants according to fat to protein ratio (FPR) and protein content in milk from 10<sup>th</sup> to 65<sup>th</sup> day of lactation

Prva dva meseca po telitvi lahko ocenimo kot zelo kritično obdobje. Skoraj 20 % vzorcev mleka črno-belih krav, 16 % vzorcev mleka lisastih in 14 % vzorcev mleka rjavih krav ima v tem stadiju manj kot 3,2 % beljakovin in RMB širši od 1,5. K tem vzorcem lahko prištejemo še okrog 3 do 4 % vzorcev z večjo vsebnostjo beljakovin (>3,2 %) vendar s povečanim RMB (>1,5) v mleku. Glede na priporočila in izsledke v literaturi (Grieve in sod., 1986; Richardt, 2004; Geishauser in sod., 1997; Podpečan in sod., 2007; Biderman in sod., 2007) to zanesljivo kaže na neustrezno energijsko oskrbo teh krav oziroma na negativno energijsko bilanco in z njo povezanimi težavami v čredah. V istem obdobju ima zelo veliko krav mleko z RMB ožjim od 1,1 in vsebnostjo beljakovin manjšo od 3,2 % in sicer 10 % črno-belih ter skoraj 7 % lisastih in rjavih krav. Prva dva meseca po telitvi se je torej v priporočenem območju RMB (od 1,1 do 1,5) in vsebnosti beljakovin (od 3,2 do 3,8 %) v mleku gibalo le okrog 16 % črno-belih in okrog 25 % lisastih in rjavih krav. Spremembe v zadnjih 8 letih kažejo, da se vse od leta 2004 dalje stanje slabša, še posebej

se je v letih 2007 in 2008 povečal delež vzorcev mleka z RMB ožjim od 1,1 in vsebnostjo beljakovin pod 3,2 %.

Z napredovanjem laktacije se RMB v mleku izboljšuje. Na sliki 3 so prikazani deleži vzorcev glede na RMB in vsebnost beljakovin v mleku pri kravah od 3. do 8. meseca po telitvi.

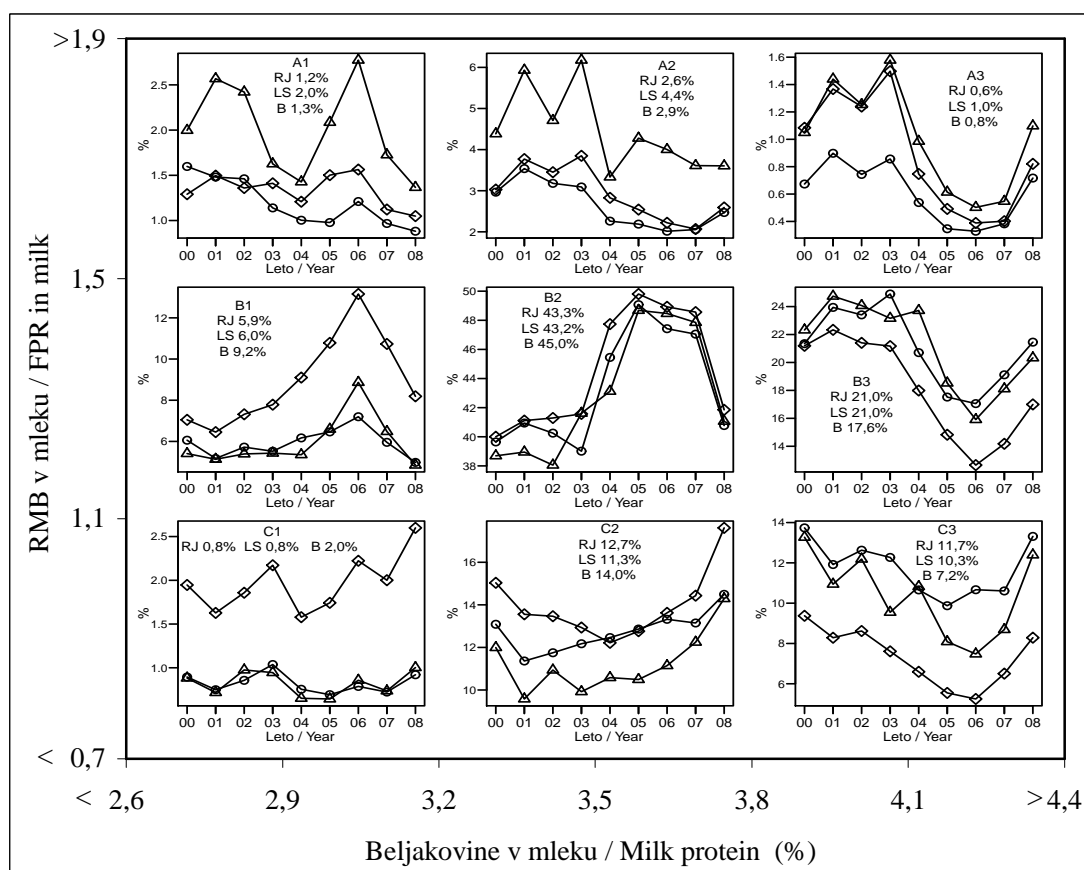


Slika 3. Delež vzorcev mleka po letih in pasmah (rjava – RJ ○, lisasta – LS Δ, črno-bela – ČB ◇) razvrščenih po kvadrantih glede na razmerje med maščobami in beljakovinami (RMB) in vsebnost beljakovin v mleku od 66. do 240. dne po telitvi

Graph 3. Percentage of milk samples by years and breeds (Brown – RJ ○, Simmental – LS Δ, Holstein – ČB ◇) classified into quadrants according to fat to protein ratio (FPR) and protein content in milk from 66<sup>th</sup> to 240<sup>th</sup> day of lactation

V tem obdobju krave laže oskrbimo s hranljivimi snovmi, saj v začetku 3. meseca laktacije krave dosežejo največjo sposobnost zauživanja, hkrati pa se že prične zmanjševati mlečnost oziroma potrebe krav. Rezultati kažejo, da je bilo tudi v tem obdobju še vedno okrog 5 % črno-belih in lisastih ter 4 % rjavih krav, katerih mleko se je po sestavi razvrstilo v kvadrant A1 (RMB >1,5; beljakovine <3,2 %). Veliko vzorcev mleka je imelo sicer priporočeni RMB vendar malo beljakovin (<3,2 %). V tem kvadrantu (B1) se je nahajalo največ vzorcev mleka črno-belih krav (30 %) in nekoliko manj lisastih (20,8 %) in rjavih krav (22,0 %). Priporočeni RMB (od 1,1 do 1,5) in vsebnost beljakovin (od 3,2 do 3,8 %) je imelo približno 42 % vzorcev mleka rjavih in lisastih krav in le 36 % vzorcev črno-belih krav. Problematično je povečevanje števila vzorcev v kvadrantih C1 in C2, kamor se razporejajo vzorci z ozkim RMB (<1,1). V kvadrant C1 (RMB <1,1; beljakovine <3,2 %) se je razvrstilo 7,3 % vzorcev mleka črno-belih krav ter slabih 4 %

vzorcev rjavih in lisastih krav. Pri črno-belih kravah se je v zadnjih 4 letih število vzorcev mleka v tem kvadrantu povečalo iz 6 na 10 % ter pri rjavih in lisastih iz 3 na 5 %. Podobni neugodni trendi se kažejo tudi v kvadrantu C2. Normalna vsebnost beljakovin in hkrati ozek RMB kažeta na neustrezno strukturo obrokov oziroma neustrezno razmerje močne in voluminozne krme v obroku. Povečevanje deleža vzorcev mleka z ozkim RMB (<1,1) je lahko tudi posledica sprememb v sestavi močne krme. Če je zaradi cenovnih razmerij na primer kuruza v močni krmi zamenjana s pšenico in ječmenom, ki imata večjo in hitrejšo razgradljivost škroba, se verjetnost za zmanjšanje RMB oziroma acidozo vampa poveča.



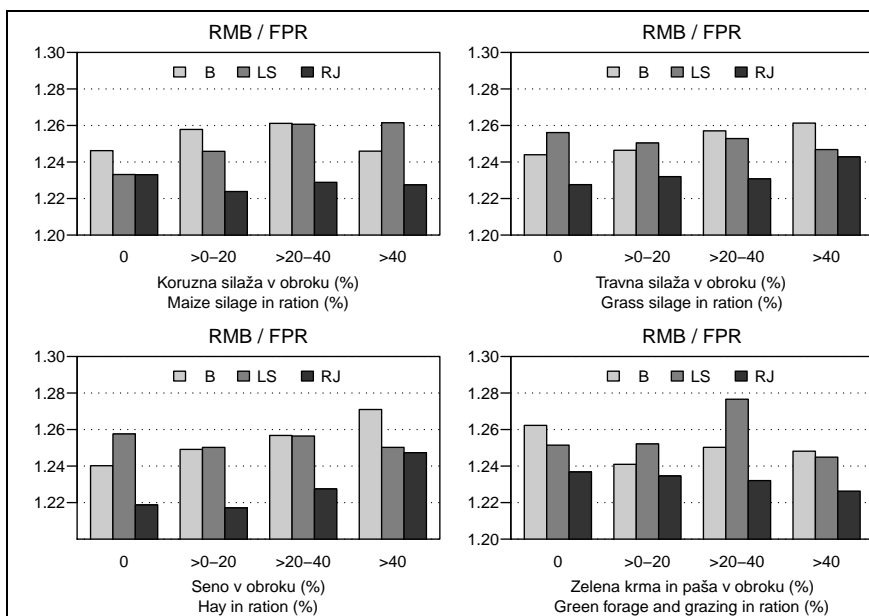
Slika 4. Delež vzorcev mleka po letih in pasmah (rjava – RJ ○, lisasta – LS Δ, črno-bela – ČB ◇) razvrščenih po kvadrantih glede na razmerje med maščobami in beljakovinami (RMB) in vsebnost beljakovin v mleku od 241. do 365. dne po telitvi

Graph 4. Percentage of milk samples by years and breeds (Brown – RJ ○, Simmental – LS Δ, Holstein – ČB ◇) classified into quadrants according to fat to protein ratio (FPR) and protein content in milk from 241<sup>st</sup> to 365<sup>th</sup> day of lactation

Na sliki 4 je prikazana porazdelitev vzorcev mleka po kvadrantih v zadnjem obdobju laktacije. V območju priporočenih RMB (od 1,1 do 1,5) in vsebnosti beljakovin (od 3,2 do 3,8) se je tudi v tem obdobju nahajalo le nekaj nad 40 % vzorcev. Zelo veliko vzorcev mleka se je razvrstilo v kvadranta C2 (rjavih krav 13 %, lisastih 11%, črno-belih 14%) in C3 (rjavih 12 %, lisastih 10 in črno-belih 7,2 %). Prav tako se v zadnjih dveh ali treh letih kažejo izraziti trendi povečevanja deležev vzorcev v teh kvadrantih. Za krave proti koncu laktacije, ki imajo v mleku RMB ožje od 1,1 in hkrati veliko vsebnost beljakovin je značilno, da so obilno oskrbljene z energijo in obstaja velika verjetnost, da se bodo prekomerno zredile.

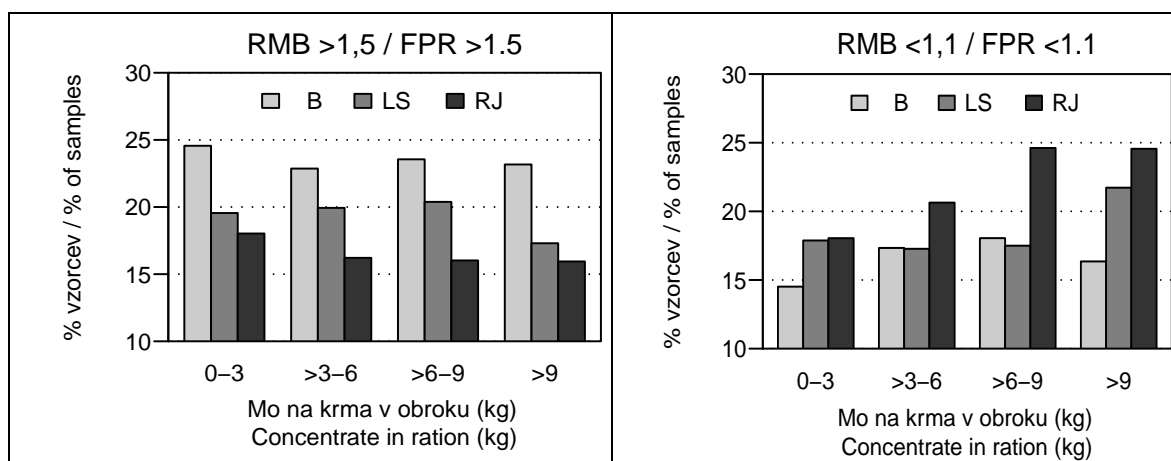
Če povzamemo analizo porazdelitve vzorcev mleka tekom laktacije lahko sklenemo, da imamo v Sloveniji v zadnjih letih negativna gibanja RMB v mleku. Velik delež vzorcev mleka s širokim RMB po telitvi kaže na resne probleme povezane z negativno energijsko bilanco in z njo povezanimi presnovnimi motnjami, plodnostnimi težavami in drugimi boleznimi v čredah. Prisotnost klinične ali subklinične ketoze hkrati pomeni tudi slabšo kakovost prirejenega mleka, saj povečana vsebnost ketonskih teles v mleku povzroča trpek okus mleka in poveča nevarnost, da se mleko pri toplotni obdelavi smodi (Kundra in sod., 1998 cit. po Čajna in Chladek, 2005). Vse večji delež vzorcev mleka z ozkim RMB pa kaže na povečevanje pogostnosti acidoz v čredah. Vzrokov za to je verjetno več, med njimi pa so najpomembnejši: slaba kakovost voluminozne krme in zaradi tega manjše zauživanje, pomanjkljiva oskrba krav z energijo, neustrezna struktura obroka, hitre spremembe v sestavi obroka, velika količina in napake pri krmljenju močne krme ter neustrezna sestava in obdelava močne krme (Steinwidder in Wurm, 1998).

Na sliki 5 je prikazan vpliv deleža posamezne vrste voluminozne krme v obroku na RMB v naših čredah. Za koruzno silažo je značilno, da pri lisasti in črno-beli pasmi povečuje RMB, ko pa naraste v obroku prek 40 %, se pri črno-beli pasmi RMB prične zmanjševati. Vpliv je pričakovan, saj se pri črno-beli pasmi, ki ima v obroku več močne krme prej pričnejo težave zaradi velikih količin škroba in pomanjkljive strukture obroka (kratko rezana krma). Izrazit vpliv na RMB kaže delež sena v obroku. Tako pri rjavi kot črno-beli pasmi se s povečevanjem deleža sena v obroku povečuje tudi RMB. Kakovost sena v Sloveniji ni najboljša, saj ga običajno prepozno kosimo. Z njim lahko izboljšamo strukturo obroka, proti koncu laktacije pa lahko z večjimi količinami sena preprečimo prekomerno nalaganje telesnih maščob. Na drugi strani pa v začetku laktacije ostarelo seno lahko še dodatno prispeva k negativni energijski bilanci, kar prav gotovo ni ugodno. Travnna silaža povečuje RMB v mleku tako pri črno-beli kot pri rjavi pasmi torej izboljšuje strukturo obroka. Pri zeleni krmi in paši pa nismo opazili izrazitejšega vpliva na RMB v mleku.



Slika 5. Razmerje med maščobami in beljakovinami (RMB) v mleku po pasmah (rjava RJ, lisasta LS, črno-bela ČB) in različnih vrstah voluminozne krme v obroku  
 Graph 5. Fat to protein ratio (FPR) in milk by breeds (Brown RJ, Simmental LS, Holstein ČB) and different kind of forage in ration

Na sliki 6 je prikazan vpliv količine močne krme, ki jo rejci krmijo kravam ob največjih mlečnostih, na porazdelitev vzorcev mleka izven priporočenih RMB (od 1,1 do 1,5). Povečevanje močne krme v obroku nekoliko zmanjšuje odstotek vzorcev mleka z RMB širšim od 1,5, vendar so razlike majhne. To kaže na to, da problema negativne energijske bilance po telitvi ne moremo reševati samo s povečevanjem količine močne krme v obroku. Hkrati se s povečevanjem močne krme povečuje odstotek vzorcev z RMB ožjim od 1,1, kar kaže na povečano tveganje za pojav acidoz. Pri črno-belih kravah ima količina močne krme manjši vpliv na RMB kot pri rjavih. Ker se v začetnem obdobju laktacije težko izognemo krmljenju velikih količin močne krme, je v tem obdobju potrebno posebno pozornost posvetiti kakovosti močne krme, tehniki krmljenja in celotni strukturi obroka.

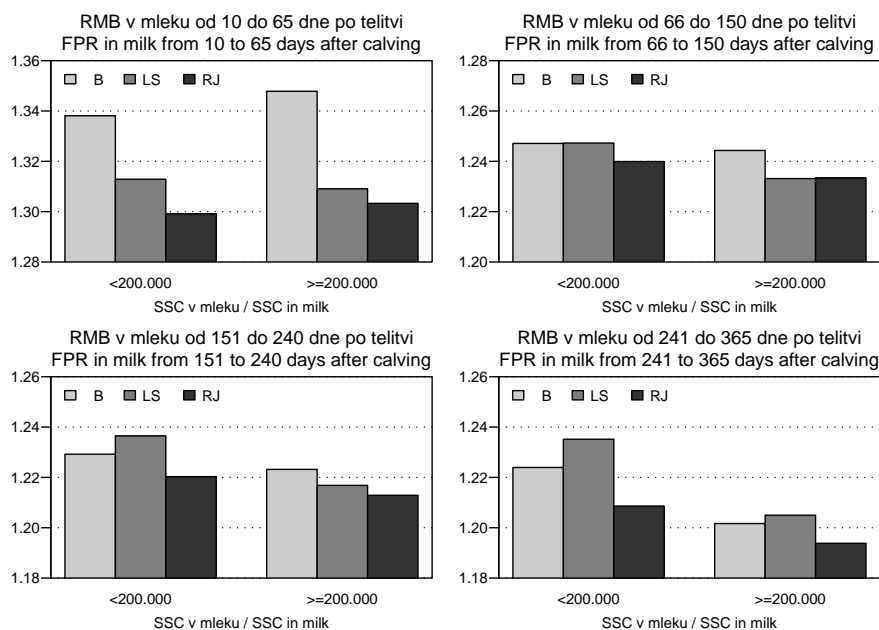


Slika 6. Delež vzorcev mleka z razmerjem med maščobami in beljakovinami nad 1,5 (RMB >1,5) in pod 1,1 (RMB <1,1) po pasmah (rjava RJ, lisasta LS, črno-bela ČB) in količini močne krme v dnevnom obroku od 10. do 65. dne po telitvi

Graph 6. Percentage of milk samples with the fat to protein ratio over 1.5 (FPR >1.5) and below 1.1 (FPR <1.1) by breeds (Brown RJ, Simmental LS, Holstein ČB) and amount of concentrates in daily ration from 10<sup>th</sup> to 65<sup>th</sup> day of lactation

Pomembna je tudi ugotovitev (slika 7), da je RMB povezan s številom somatskih celic (ŠSC) v mleku oziroma z zdravjem vimena. Skozi celotno laktacijo, razen prva 2 meseca po telitvi, imajo krave s povečanim številom somatskih celic v mleku (>200.000) ožji RMB v mleku. Ožji RMB v mleku z večjim številom somatskih celic je povezan z večjo vsebnostjo beljakovin v mleku. Pozitivna korelacija med ŠSC in vsebnostjo beljakovin v mleku je v literaturi poznana (Oudah, 2009). Raziskave kažejo (Shuster in sod., 1991; Auldin in sod., 1995; Auldin in Hubble, 1998), da se v mleku krav obolelih za mastitisom poveča vsebnost serumskih beljakovin (albumini, imuno-globulini...), hkrati pa se v takem mleku zmanjša vsebnost kazeina. V začetnem obdobju laktacije pa so razmere drugačne. Prva dva meseca po telitvi so imeli vzorci mleka z večjim ŠSC širši RMB (slika 7). V tem obdobju se pri kravah z širokim RMB v mleku kažejo očitne negativne posledice podhranjenosti oziroma prisotnosti kliničnih ali subkliničnih ketoz na zdravje vimena oziroma ŠSC v mleku.





Slika 7. Razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku (RMB) po pasmah (rjava RJ, lisasta LS, črno-bela ČB) in številu somatskih celic (ŠSC) v mleku  
 Graph 7. Fat to protein ratio (FPR) in milk by breeds (Brown RJ, Simmental LS, Holstein ČB) and somatic cell count (SSC) in milk

Analiza RMB v mleku prirejenem v Sloveniji v zadnjih 8 letih je torej pokazala, da rejci slabo obvladujejo vodenje reje oziroma vodenje prehrane pri kravah. Problematičen je tako velik delež vzorcev s širokim RMB po telitvi kot velik delež vzorcev z ozkim RMB v sredi ali proti koncu laktacije. To kaže na velik razkorak med potrebami (velik genetski potencial) in dejansko oskrbo krav v praksi. Posledica neustrezne oskrbe krav ni le manjša prireja, ampak tudi pogoste presnovne in druge bolezni, slabša plodnost in slabo počutje živali. Rezultati nadalje kažejo, da je veliko krav pod stresom daljše obdobje po telitvi, kar dodatno slabo vpliva na kakovost mleka in povečuje tveganje za pojav mastitsov. Živali selekcionirane na veliko prirejo in hkrati slaba kakovost voluminozne krme oziroma slabo vodenje reje ne moreta zagotoviti uspešne reje. Neprimerno je tako selekcionirane živali rediti po pravilih ekološke prireje. Kot ugotavljata Weller in Davies (2002) so v ekološki reji zaradi manjših količin močne krme pogostejši problemi s presnovnimi boleznimi (RMB >1,4). Zato menimo, da bi morali v Sloveniji rejci posvečati večjo pozornost pri odbiri živali oziroma izbiri pasme, da bi bile krave čimbolj prilagojene naravnim danostim oziroma razmeram reje. Predvsem bi morali pri tradicionalnih pasmah ohranjati njihovo prilagojenost na naravne danosti in tudi tako ohranjati kakovost prirejenega mleka.

#### 4 SKLEP

Ugotovili smo precejšno variabilnost v RMB med čredami (KV=7,5 do 8,4 %), še večjo pa med individualnimi vzorci mleka po letih in mesecih (KV=16 do 20 %). Na razlike v RMB med čredami vpliva tudi delež in vrsta voluminozne krme ter količina močne krme v obroku. Velik delež vzorcev mleka prva dva meseca po telitvi z RMB širšim od 1,5, kakor tudi velik delež vzorcev tekom laktacije z RMB ožjim od 1,1 kaže na slabo obvladovanje vodenja reje v čredah. To se najizraziteje kaže pri kravah črno-bele pasme, ki so selekcionirane na veliko prirejo mleka in jim zaradi tega rejci težko zagotavljajo ustrezne razmere za rejo.

## 5 LITERATURA

- Agabriel, C., J.B. Coulon, G. Marty. Facteurs de variation du rapport des teneurs en matières grasses et protéiques du lait de vache: étude dans les exploitations des Alpes du Nord. *INRA Prod. Anim.*, 4 (1991) 2, 141-149.
- Auldish, M. J., S. Coats, G.L. Rogers, G.H. McDowell. Changes in the composition of milk from healthy and mastitic dairy cows during the lactation cycle. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 35 (1995), 427-436
- Auldish, M. J., I.B. Hubble. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. *The Australian Journal of Dairy Technology*, 53 (1998), 28-36.
- Babnik, D., P. Podgoršek. Sestava mleka kot pokazatelj prehranskih napak pri kravah molznicah. V: Zbornik predavanj 11. posvetovanja o prehrani domačih živali »Zadravčevi - Erjavčevi dnevi«, Radenci, 11-12 nov. 2002. Pen A. (ur.). Murska Sobota, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod: (2002), 181-196.
- Babnik, D., J. Verbič, P. Podgoršek, J. Jeretina, T. Perpar, B. Logar, M. Sadar, B. Ivanovič. Priročnik za vodenje krav molznic ob pomoči rezultatov mlečne kontrole. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, (2004), 84 s.
- Biderman, A., J. Verbič, B. Logar. Povezava med razmerjem med maščobami in beljakovinami v mleku v obdobju po telitvi in dobo med telitvama pri kravah molznicah. V: Zbornik predavanj 16. mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali »Zadravčevi - Erjavčevi dnevi«, Radenci, 8-9 nov. 2007. Murska Sobota, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod, (2007), 245-254.
- Čejna, V., G. Chládek. The importance of monitoring changes in milk fat to protein ratio in Holstein cows during lactation. *J. Central European Agriculture*, 6 (2005) 4, 539-545.
- Dirksen, G. Kontrolle von Stoffwechselstörungen bei Milchkühen an Hand von Milchparametern. *Proceedings of XVIII World Buiatrics Congress, Bologna, Italy*, (1994), 35-45.
- Fahey, J. Milk protein percentage and dairy cow fertility. *Milk Protein / fertility*, (2008), 2s. [http://www.nhia.org.au/html/body\\_milk\\_protein\\_fertility.html](http://www.nhia.org.au/html/body_milk_protein_fertility.html)
- Geishauser, T, K. Leslie, T. Duffield, V. Edge. Fat/protein ratio in first DHI test milk as test for displaced abomasum in dairy cows. *Zentralblatt für Veterinärmedizin. Reihe A* 44 (1997) 5, 265-270.
- Geishauser, T., K. Leslie, T. Duffield, V. Edge. The association between first DHI milk-test parameters and subsequent displaced abomasum diagnosis in dairy cows. *Berl. Munch. Tierarztl.*, 112(1999)1, 1-4.
- Grieve, D. G., S. Korver, Y.S. Rijpkema, G. Hof. Relationship between milk composition and some nutritional parameters in early lactation. *Livest. Prod. Sci.* 14 (1986), 239-254.
- Guinee, T.P., E. O. Mulholland, J. Kelly, D. J. O. Callaghan. Effect of protein to fat ratio of milk on the composition, manufacturing efficiency, and yield of cheddar cheese. *J. Dairy Sci.*, 90 (2007) 1, 110-123.
- Hagert, C. Kontinuierliche Kontrolle der Energie- und Eiweißversorgung der Milchkuh während der Hochlaktation an Hand der Konzentrationen von Azeton, Harnstoff, Eiweiss und Fett in der Milch. Thesis, University of Munich, Germany, (1991), 126s.
- ICAR. Yearly Milk Enquiry. On-line Database, (2009), <http://www.waap.it/enquiry/>
- Jeretina, J., B. Ivanovič, P. Podgoršek, T. Perpar, B. Logar, M. Sadar, et al. (1997). Centralno podatkovna zbirka Govedo. Ljubljana, Slovenija: Kmetijski inštitut Slovenije. <http://www.govedo.si>. (30.8.2009)
- Loeffler, S. H., M.J de Vries, Y.H. Schukken. The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 82 (1999), 2589-2604.
- Meinert, T.R., S. Korver, J.A.M. Van Aredonk. Parameter estimation of milk yield and composition for 305 days and peak production. *J. Dairy Sci.*, 72 (1989) 6, 1534-1539.
- Negussie, E., I. Strandén, E. A. Mäntysaari. Genetic association between test-day milk fat to protein ratio and fertility traits in dairy cows: A random regression model analyses. *Maataloustieteen Päivät* (2008), 1-7. [www.smts.fi](http://www.smts.fi)

- Oudah, E.Z.M. Non-genetic factors affecting somatic cell count, milk urea content, test-day milk yield and milk protein percent in dairy cattle of the Czech Republic using individual test-day records. *Livestock Research for Rural Development*, 21(2009) 5, 14 s.  
<http://www.lrrd.org/lrrd21/5/ouda21071.htm>
- Pehrson, B. Milk analysis as an indicator of the nutritional and disease status of dairy cows. In: *Recent Advances in Animal Nutrition – 1996*, (ed.: Garnsworthy, P.C. in sod.), Nottingham University Press, Nottingham, (1996), 113-133.
- Perpar, T., J. Verbič, D. Babnik, J. Jeretina, P. Podgoršek, B. Logar, M. Sadar. Stanje na govedorejskih kmetijah s čredami v kontroli prireje mleka in mesa. *Popis kmetij 2005*. Dan govedorejcev 28. avgust 2006, Predstavitev na Kmetijsko-živilskem sejmu v Gornji Radgoni, (2006), 56 s. <http://www.govedo.si/datoteke/File/kis/SLO/Publikacije/drugo/Predstavitev%20anketa%202005%20GR.pdf>
- Podpečan, O., J. Mrkun, P. Zrimšek. Diagnostic evaluation of fat to protein ratio in prolonged calving to conception interval using receiver operating characteristic analyses. *Reproduction in Domestic Animals*, 43 (2007) 2, 249 – 254.
- Pösö, J., E.A. Mäntysaari. Genetic relationships between reproductive disorders, operational days open and milk yield. *Livest. Prod. Sci.*, 46 (1996), 41-48.
- Richardt, W. Milk composition as an indicator of nutrition and health. *The Breeding*, (2004) 11, 26 –27.
- Roxström, A., E. Strandberg, B. Berglund, U. Emanuelson, and J. Philipsson. Genetic and environmental correlations among the female fertility traits and between the ability to show oestrus and milk production in dairy cattle. *Acta Agric. Scand., Sect. A. Anim. Sci.*, 51 (2001), 192-199.
- Shuster, D. E., R. J. Harmon, J.A. Jackson, R.W. Hemken. Suppression of milk production during endotoxin-induced mastitis. *Journal of Dairy Science*, 74 (1991) 11, 3763-3774.  
<http://jds.fass.org/cgi/reprint/74/11/3763.pdf>
- Steinwider, A., K. Wurm. Milchinhaltsstoffe zur Beurteilung der Fütterung nützen. *Der fortschrittliche Landwirt, Sonder - beilage: Milchinhaltsstoffe, ÖAG, INFO 6/98*, (1998), 1-11.
- Steinwider, A., L. Gruber. Einflußfaktoren auf den Milchharnstoffgehalt. V: Bericht über die 26. Viehwirtschaftliche Fachtagung (18.-19./5. 1999), BAL Gumpenstein, Irnding, (1999), 15-25.
- Stokes, S.R., D.N. Waldner, E.R. Jordan, M.L. Loooper. Managing milk composition: Evaluation herd potential. *Texas Agricultural Extension Service, The Texas A&M University System, L-5387*, 12(2000), 4s. (<http://agpublications.tamu.edu/pubs/as/15387.pdf>).
- Verbič, J., P. Podgoršek. Ali smo z novostmi na področju prehrane krav molznic sposobni slediti vse hitrejšemu genetskemu napredku v govedoreji. *Sodobno kmetijstvo*, 32(1999) 12, 554-556.
- Vos, H., A.F. Groen. Altering milk protein/fat-ratio: results of a selection experiment in dairy cattle. *Livestock Production Science*, 53 (1998) 1, 49-55.
- Weller, R.F., R. Davies. The effect of diet on the milk quality of organic dairy cows. Powell et al. (eds), *UK Organic Research 2002: Proceedings of the COR Conference, 26-28<sup>th</sup> March 2002, Aberystwyth*, (2002), 197-198.  
<http://www.organic.aber.ac.uk/library/Effect%20of%20diet%20on%20milk%20quality.pdf>