

UTJECAJ RAZINE ENERGIJE OBROKA NA PROMJENE TJELESNE MASE I NEKE SASTOJKE KRVI VISOKOMLIJEČNIH KRAVA

LEVEL OF METABOLITES IN BLOOD AS AN INDICATOR OF NUTRIENT SUPPLY OF HIGH-PRODUCING DAIRY COWS

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636. 2. : 636. 086.72.
Primijeno: 15. lipanj 1995.

Marija Uremović¹, Z. Uremović¹, I. Katalinić²

SAŽETAK

U cilju istraživanja utjecaja razine energije u obrocima na proizvodne pokazatelje po telenju formirane su dvije skupine krava ujednačene po proizvodnji mlijeka u prethodnoj laktaciji, dobi i kondiciji kod zasušenja. Prva skupina krava u suhostaju hranjena je obrokom manje energetske vrijednosti, a druga skupina krava obrokom veće energetske vrijednosti za 25,2% netto energije. Razlike u netto energiji proizašle su iz različitog učešća koncentrata. Nakon telenja skupine iz suhostaja podijeljene su na dvije skupine, od kojih je jedna hranjena obrokom manje, a druga obrokom veće energetske vrijednosti. Povećana razina netto energije za 14,3 % proizašla je iz učešća ekstrudirane soje i masti (20 % i 2 %) u koncentratu.

Krave hranjene obrocima veće energetske vrijednosti imale su visoko signifikantno veću proizvodnju mlijeka uz signifikantno veću razgradnju biomase u prvih 40 dana laktacije. Prosječna dnevna proizvodnja po skupinama iznosila je 35.5, 43.3, 37.7 i 41.7 kg, a dnevno gubljenje tjelesne mase 0.9, 1.7, 1.2 i 1.7 kg. Razlike u koncentraciji glukoze u krvi po skupinama krava bile su male i nesignifikantne. Krave hranjene obrocima veće energetske vrijednosti imale su signifikantno veću razinu slobodnih masnih kiselina i kolesterola. U svim skupinama ustanovljene su povećane vrijednosti serumskih globulina i smanjenje albumina u odnosu na fiziološke vrijednosti. Srednje vrijednosti AST-a bile su u granicama normale, ali je postotak krava sa povećanim AST-om u odnosu na fiziološke vrijednosti veliki, što upućuje na smanjenu funkcionalnost jetre i teškoće u zadovoljenju nutritivnih potreba visokomliječnih krava.

Ključne riječi: krava, proizvodnja mlijeka, tjelesna masa, energija, sastojci krvi.

1) Prof. dr. Marija Uremović, Prof. dr. Zvonimir Uremović, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska-Croatia

2) Dr. Ivan Katalinić, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske, Zagreb, Hrvatska-Croatia

UVOD

Visoko mliječne krave u ranoj laktaciji često nisu u mogućnosti unesenom hranom podmiriti povećane potrebe na energiji. Ograničavajući čimbenici zadovoljenja nutritivnih potreba nakon telenja su smanjen apetit i ograničen kapacitet probavnog trakta. Istraživanja Wright i Russel (1984) pokazuju da su visokomliječne krave sklonije nakupljanju tjelesnih rezervi, a istraživanja Smith i Mc Namara (1990) da su adipociti takvih krava osjetljiviji na podražaje živčanog i endokrinog sustava. Iz toga proizlazi da krave dobre kondicije imaju dobru potporu za proizvodnju mlijeka iz tjelesnih rezervi. Prema Bauman i Currie (1980) udio nutritivnih tvari iz biomase pokriva oko 30 % potreba za sintezu mlijeka. Međutim, obimna razgradnja biomase za potrebe mliječne žlijezde dovodi do postpartalnih poremećaja u metabolizmu. Radi toga se u cilju smanjenja energetske deficita visoko mliječnih krava nakon telenja uključuju u obroke krmiva bogata energijom. Uz uljarice kao konvencionalne izvore masti i bjelančevina, nastoji se kombinacijom uljarica s mašću animalnog porijekla povećati energetska vrijednost obroka mliječnih krava. U skladu s navedenim, cilj ovog istraživanja bio je ustanoviti utjecaj povećane razine energije obroka proizašle iz učešća ekstrudirane soje i masti na proizvodnju mlijeka, promjenu tjelesne mase krava i koncentraciju nekih sastojaka krvi.

MATERIJAL I METODE RADA

Za procjenu zadovoljenja nutritivnih potreba visoko mliječnih HF krava u ranoj laktaciji na temelju promjena tjelesne mase i razine nekih sastojaka krvi, formirane su dvije skupine od 22 krave u svakoj na početku suhostaja. Skupine krava su bile ujednačene po: proizvodnji mlijeka u prethodnoj laktaciji, dobi, kondiciji i tjelesnoj masi. Kondicija krava na početku suhostaja ocjenjena je metodom za ocjenu kondicije mliječnih

krava (1986). Po ovoj metodi krave se palpacijom naslaga subkutane masti razvrstavaju u pet klasa (0-5). Ocjenom nula ocjenjuju se izrazito mršave, a ocjenom pet izrazito debele krave.

Krave prve skupine hranjene su obrocima manje energetske vrijednosti (50.23 MJ/dnevno), a krave druge skupine obrocima veće energetske vrijednosti (62.1 MJ/dnevno). Razlika od 25.2% u netto energiji druge skupine krava je proizašla iz većeg učešća koncentrata u obrocima. Nakon telenja skupine iz suhostaja podijeljene su na dvije ujednačene skupine od kojih je jedna hranjena obrokom manje energetske vrijednosti, a druga obrokom veće energetske vrijednosti. Prikaz plana pokusa naveden je na tablici 1.

Planirane nutritivne potrebe krava u laktaciji određene su po normativima Ensminger i Olentine (1980). Po ovim preporukama krave prosječne dnevne proizvodnje 35 kg mlijeka trebaju konzumirati 20.5 kg suhe tvari, a u suhoj tvari treba biti 3.6 kg bjelančevina ili 17.5 % i najmanje 3.1 kg ili 15 % sirove vlaknine. Veća razina energije u obrocima B i D skupine u ranoj laktaciji za 14.3 % je poizašla iz učešća ekstrudirane soje i masti (20.0 % - 2.0 %) u koncentratu kojim su hranjene krave ovih skupina. U tijeku istraživanja krave su držane na vezu, a dnevne ponuđene i preostale količine hrane su vagane. Krave su u suhostaju hranjene ograničenom količinom hrane. Razina energije obroka prve skupine trebala je pokriti uzdržne potrebe krava i proizvodnju 6 kg mlijeka /dan, a u drugoj skupini uzdržne potrebe i 10 kg mlijeka/dan. U ranoj laktaciji sve četiri skupine krava su hranjene kompletnim obrocima po volji. Metodologija hranidbe, potrošnja krmiva i hranjivih tvari, te dio proizvodnih pokazatelja objavljeni su u radovima Uremović i sur. (1992) i Marija Uremović i sur. (1994).

Promjene kondicije, odnosno gubljenje i vraćanje tjelesne mase krava nakon telenja praćene su vaganjem krava i to: 3, 20, 40, 60, i 80 dan. Uzorci krvi za analize su uzeti punkcijom iz vene jugularis 15 dana prije telenja (I

Tablica 1: Plan pokusa

Table 1: Eksperimental design

SKUPINE GROUPS	n	SUHOSTAJ DRY PERIOD		SKUPINE GROUPS	n	LAKTACIJA LACTATION	
		DANA DAYS	RAZINA ENERGIJE LEVEL OF ENERGY			DANA DAYS	RAZINA ENERGIJE LEVEL OF ENERGY
I	22	50	NISKA-LOW	A	11	90	NISKA-LOW
				B	11	90	VISOKA-HIGH
II	22	50	VISOKA-HIGH	C	11	90	NISKA-LOW
				D	11	90	VISOKA-HIGH

analiza), te 20 (II analiza) i 40 (III analiza) dana poslije telenja.

Nakon centrifugiranja uzorci krvnog seruma su čuvani na -20 °C do analiza. Određivanje koncentracije sastojaka krvi izvršeno je u laboratoriju humane medicine. Za ocjenu snabdijevnosti nutritivnim tvarima ustanovljene su količine glukoze, slobodnih masnih kiselina i bjelančevina, a za procjenu funkcionalnosti jetre određen je odnos albumina i globulina, koncentracija kolesterola i aktivnosti AST-a (asparat aminotransferaza). Koncentracija glukoze u krvnom serumu ustanovljena je GOD-PAP metodom, koncentracija slobodnih masnih kiselina titracijskom metodom, ukupne bjelančevine Biuret metodom, odnos albumina i globulina elektroforezom, koncentracija kolesterola CHOL-PAP metodom i aktivnost ASF-a IFCC metodom. Otkrivanje ketoza provedeno je polukvantitativnom metodom, odnosno keto glur testom. Rezultati su obrađeni linearnom metodom po Harvey (1979):

$$y_{ijkl} = \mu + b_1 (\bar{x}_{ijk} - \bar{x}) + b_2 (\bar{x}_{ijk} - \bar{x}) + A_i + B_j + (A_i \times B_j)_k + e_{ijkl}$$

μ = opći prosjek

b_1 = koeficijent regresije na količinu mlijeka u prethodnoj laktaciji

b_2 = koeficijent regresije na tjelesnu masu na početku suhostaja

A_i = utjecaj načina hranidbe u suhostaju

B_j = utjecaj načina hranidbe u ranoj laktaciji

$(A_i \times B_j)_k$ = interakcija načina hranidbe u suhostaju u ranoj laktaciji

e_{ijkl} = ostali neutvrđeni utjecaji

Broj analiziranih utjecaja ovim modelom bio je ograničen brojem uključenih krava u istraživanju, te su ostali utjecaji analizirani izračunavanjem korelacija.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Prosječno konzumiranje hranjivih tvari, prosječne vrijednosti ocjene tjelesne kondicije (OTK) krava na početku suhostaja, promjene tjelesne mase u ranoj laktaciji i utjecaj analiziranih faktora na promjene tjelesne mase su prikazani na tablicama 2, 3 i 4.

Tablica 2: Prosječna dnevna konzumacija hranjivih tvari u ranoj laktaciji
Table 2: Average daily consumption of nutrients in early lactation

HRANJIVE TVARI NUTRIENTS	SKUPINE GROUPS				RAZLIKA DIFFERENCE BD:AC
	A	B	C	D	
SUHA TVAR (ST)1, kg DRY MATTER (DM), 2 kg	19.26	20.02	20.06	20.80	
NETTO ENERGIJA, MJ/dan NET ENERGY, MJ/day	119.78	137.07	125.28	143.10	14,32
PROB. BJELANČEVINE, gr DIGESTIBLE PROTEIN, gr	2663	2876	2775	2992	
NETTO ENERGIJA, MJ/kg ST NET ENERGY, MJ/kg DM	6.22	6.85	6.25	6.88	10.10
SIROVE BJELANČEVINE, kg CRUDE PROTEIN, kg	3.38	3.56	3.52	23.70	
SIROVE BJELANČEVINE, % ST CRUDE PROTEIN, % DM	17.54	17.78	17.54	17.78	
SIROVA VLAKNINA, kg CRUDE FIBER, kg	3.10	3.08	3.19	3.16	
SIROVA VLAKNINA, % ST CRUDE FIBER, % DM	16.09	15.38	15.90	15.19	
ODNOS ST, KONCENTRAT: VOLUMINOZNA HRANA RELATION DM. CONCENTR.: FORAGE	68:32	63:35	69:31	63:34	

Tablica 3: Ocjena tjelesne kondicije (OTK) i promjene tjelesne mase (TM)
Table 3. Body condition scores (BCS) and changes of body weight (BW)

50 DANA PRIJE TELENJA 50 th DAY BEFORE PART.				PROMJENE TJELESNE MASE PO TELENJU, KG CHANGES OF BODY WEIGHT AFTER PARTUS, KG						
SKUPINE GROUPS	OTK BCS	TM, kg BW, kg	SKUPINE GROUPS	3.DAN	3-20	21-40	41-60	61-80	TM, 80-ti dan BW, 80 th day	
I	\bar{X}	3.52	A	x	627	-16	-4	-6	15	616 ^{BD*}
				S	41					
	S	0.41	B	\bar{x}	630	-47	-17	17	-4	579 ^{AC}
				S	69					
II	\bar{X}	3.50	C	x	638	-34	-12	4	14	610 ^{BD}
				S	46					
	S	0.40	D	\bar{x}	625	-49	-15	4	4	569 ^{AC}
				S	59					

* = razlika je signifikantna između A : B, D
 difference is significant between A : B, D

Tablica 4: Utjecaj nekih faktora na promjene tjelesne mase (F-vrijednost)
Table 4: Influence of some factors on changes of body weights (F-values)

ANALIZIRANI UTJECAJI ANALISED EFFECTS	DANI LAKTACIJE DAYS OF LACTATION				
	3	20	40	60	80
1. HRANIDBA U SUHOSTAJU FEEDING IN DRY PERIOD	0.156	2.060	0.530	0.030	0.013
2. HRANIDBA U LAKTACIJI FEEDING IN LACTATION	0.156	2.868	1.185	1.164	5.432*
3. INTERAKCIJA HRANIDBE (S x L) ¹ INTERACTION OF FEDING (DP x L) ²	0.163	2.111	2.630	1.729	1.495
4. PROIZV. MLIJEKA U PRETH. LAKTACIJI MILK PRODUCTION IN THE PREVIOUS LACT.	6.130*	0.112	0.849	0.949	0.578
5. TM NA POČETKU SUHOSTAJA BW AT BEGINNING OF DRY PERIOD	39.868*	37.642*	34.397*	36.285*	22.161*
PROTUMAČ. DIO VARIJABILNOSTI % PART OF VARIABILITY EXPLAINED %	57.02	56.82	56.60	56.45	48.49

1 = suhostaj x laktacija * P < 0.05
 2 = dry period x lactation **P < 0.01

Iz tablica 3. i 4. vidljivo je da su razlike u ocjenama kondicije i tjelesnoj masi na početku suhostaja i tjelesnoj masi 3. dan nakon telenja male i nesigifikantne. Međutim, krave B i D skupine hranjene obrocima veće energetske vrijednosti gubile su u većoj mjeri tjelesne rezerve, tako da su razlike u tjelesnoj masi 20. dan po telenju signifikantne na P = 0.08, a 80 dan po telenju na P = 0.11. Interakcija hranidbe u suhostaju i laktaciji

imala je signifikantan utjecaj na tjelesnu masu 20. dan na P = 0.15 i 40 dan na P = 0.11. Proizvodnja mlijeka u prethodnoj laktaciji imala je signifikantan utjecaj na razlike u tjelesnoj masi 3. dan po telenju, a tjelesna masa na početku suhostaja visoko signifikantan od 3-80. dana laktacije. Protumačeni dio varijabilnosti uvjetovan analiziranim faktorima je relativno visok i kreće se od 48.49 do 57.02 %.

Tablica 5: Proizvodnja mlijeka i gubljenje tjelesne mase
Table 5: Milk production and body weight loss

SKUPINE		PROIZVODNJA MLIJEKA MILK PRODUCTION		GUBITAK TM 3-40 dana LOSS OF BW 3-40 th day		%KRAVA S KETOZAMA % COWS WITH KETOSSES
		UKUPNO TOTAL kg	DNEVNO DAILY kg	UKUPNO TOTAL kg	DNEVNO DAILY KG	
A	\bar{X}	1442 ^{BD}	35.55 ^{BD}	30.11 ^{BC}	0.87 ^{BC}	18.18
	s	270	6.65	5.24		
B	\bar{X}	1732 ^{AC}	43.30 ^{AC}	65.01 ^{AC}	1.75 ^{AC}	36.36
	s	261	6.42	29.76		
C	\bar{X}	1508 ^B	37.70 ^B	46.05	1.24	27.27
	s	213	5.50	8.09		
D	\bar{X}	1669 ^A	41.73 ^A	63.69 ^A	1.74 ^A	36.36
	s	242	6.08	26.57		

Ukupnu i dnevnu proizvodnju mlijeka u vrijeme gubljenja tjelesne mase krava, tj. u prvih 40 dana laktacije i postotak krava s ketozama prikazuje tablica 5.

Kako je vidljivo iz tablice 5. krave hranjene obrocima veće energetske vrijednosti (B i D skupine) proizvele su visoko signifikantno više mlijeka u odnosu na krave A i C skupine. Iako su krave ovih dviju skupina unosile u prosjeku 14,32 % više energije one nisu u potpunosti zadovoljile nutritivne potrebe, te su bile prinuđene u većoj mjeri razgrađivati tjelesne rezerve za potrebe mliječne žlijezde. Posljedica povećane razgradnje bio mase u ovim skupinama je i veći broj krava sa subkliničkim ketozama. Kako se radi o izrazito visoko proizvodnim kravama za pretpostaviti je da je smanjeno zadovoljenje nutritivnih potreba moglo biti uvjetovano masnom degeneracijom jetre, pri čemu se unatoč većem unosu energije ne zadovoljavaju hranidbene potrebe. U B i D skupinama po dvije krave pokazale su izrazite znakove ketoza (3+), to je doprinijelo visokom prosjeku i velikoj varijabilnosti u gubljenju tjelesne mase unutar ovih skupina.

Istraživanjima utjecaja razine energije na promjene tjelesne mase krava bavili su se do sada brojni istraživači. Tako su Boisclair i sur. (1987), Fronk i sur. (1980) i Elliot i sur (1993) ustanovili da povećanje energije u obrocima ima signifikantan utjecaj na promjene tjelesne mase kod većeg povećanja razine energije i pri dugotrajnom djelovanju. Chilliard (1993) je sumirao rezultate većeg broja autora, prema kojima uključivanje visokovrijednih energetskih krmiva (sojino ulje, mast, punomasna soja, sjeme pamuka itd.) često ima suprotne efekte, tj. od smanjivanja do povećavanja

razgradnje, što se obrazlaže različitom visinom proizvodnje, različitom kondicijom na početku laktacije i različitom probavljivošću obroka. To potvrđuju i rezultati Jonesa i Garnsworthy (1987) i Garnsworthy (1987) prema kojima debele krave i na višoj i na nižoj razini energije gube signifikantno više tjelesnih rezervi nego mršave.

Kako na osnovi istraživanja drugih autora, tako i ovih, proizlazi da gubljenje tjelesne mase u ranoj laktaciji u većoj mjeri ovisi o kondiciji krava neposredno po telenju i visini proizvodnje mlijeka, a manje o razini energije u obroku.

Veće gubljenje tjelesne mase debelih krava Reid i sur. (1986) pripisuju s jedne strane smanjenoj konzumaciji, odnosno smanjenom kapacitetu probavnog trakta, a s druge strane smanjenoj funkcionalnosti jetre (zamašćena jetra). Potvrdu za smanjenje funkcionalnosti jetre Reid i sur. (1986) su našli u signifikantno povećanoj koncentraciji neesterificiranih masnih kiselina u krvi debelih krava.

Srednje vrijednosti i varijabilnosti sastojaka krvi, te utjecaj nekih faktora na njihovu varijabilnost 15 dana prije telenja i 20. i 40. dan poslije telenja prikazani su na tablicama 6 i 7.

Srednje vrijednosti većine sastojaka krvi kretale su se u granicama fizioloških vrijednosti. Međutim, srednje vrijednosti sastojaka krvi često nisu pouzdan pokazatelj stanja metabolizma. Da je tome tako pokazuju velika odstupanja od srednjih vrijednosti, odnosno parametri varijabilnosti. Koeficijenti varijacije glukoze na drugoj analizi po skupinama kreću se od 12.2 (A skupina) do 37.86 %

Tablica 6: Koncentracija sastojaka krvi
Table 6: Concentration of blood constituents

SASTOJCI KRVI BLOOD CONSTITUENTS	ANAL. ANAL.	SKUPINE GROUPS							
		A		B		C		D	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
GLUKOZA, mmol/l GLUCOSE, mmol/l	II	3.09	1.17	2.97	0.36	3.04	0.87	3.01	0.63
	III	3.07	0.72	2.89	1.07	2.74	1.15	2.67	1.21
SMK 1, mmol/l* FFA 2, mmol/l**	II	0.52	0.09	0.63	0.23	0.54	0.07	0.67	0.15
	III	0.48	0.05	0.48	0.06	0.55	0.07	0.60	0.15
UKUPNE BJELANČEVINE, g/l TOTAL PROTEINS, g/l	I	76.70	9.55	79.71	7.15	74.89	5.62	74.74	8.35
	II	76.68	7.15	74.02	6.07	75.54	8.17	74.51	7.73
	III	81.54	4.55	74.55	6.45	79.11	3.81	78.34	3.85
ALBUMINI, % ALBUMINES, %	I	41.34	5.13	38.79	2.85	39.21	2.77	40.45	3.17
	II	35.76	4.91	34.91	6.99	35.49	6.24	37.16	3.34
	III	35.97	11.18	33.96	5.97	34.94	6.79	38.09	6.62
GLOBULINI, % GLOBULINES, %	I	59.66	3.37	61.21	5.93	60.79	2.77	59.55	3.17
	II	64.24	4.84	65.09	6.70	64.51	6.24	62.84	3.34
	III	64.03	4.60	66.04	6.70	65.03	6.79	61.21	6.62
KOLESTEROL, mmol/l CHOLESTEROL, mmol/l	I	3.15	0.50	2.90	0.62	2.78	0.34	3.08	0.45
	II	3.84	0.90	5.45	1.17	4.88	0.71	5.27	1.17
	III	4.88	1.19	5.56	1.46	6.44	1.67	6.57	1.97
AST IE /l	I	26.10	11.44	26.37	7.05	20.18	12.31	25.80	19.43
	II	32.73	23.26	33.27	17.37	34.56	20.20	32.40	18.93
	III	34.85	16.04	38.55	21.59	34.76	18.67	39.36	19.24

*SMK = Slobodne masne kiseline

**FFA = Free fatty acids

(B skupina), a na trećoj analizi od 23.45 do 45.32 %. Veća varijabilnost je ustanovljena za GOT. Radi navedenog kretanje ovih sastojaka krvi bolje je promatrati na osnovi broja ili postotka krava koji odstupaju od fizioloških vrijednosti.

Razina glukoze od 20 do 40 dana pokazuje tendenciju smanjivanja, što se može povezati s rastom proizvodnje mlijeka. Da rast proizvodnje mlijeka prati pad glukoze potvrđuje visoko signifikantna korelacija između ova dva svojstva 20. i 40. dan za sve skupine zajedno ($r = -0.494$). Na razinu glukoze od analiziranih utjecaja visoko signifikantan utjecaj imala je proizvodnja mlijeka u prethodnoj laktaciji. Sukladno ovom istraživanju tj. da razina energije u obroku nema signifikantan utjecaj na razinu glukoze ustanovili su De Peters i sur. (1989) Elliot i sur. (1993), Jones i Garnsworthy (1989) i Ruegsegger i Schultz (1985). Nasuprot navedenom Kronfeld i sur. (1980), Jenkins i Jenny (1989) na-

vode da se razina glukoze signifikantno povećava pod utjecajem povećane razine energije u obroku.

Koncentracija slobodnih masnih kiselina u krvi krava hranjenih obrocima veće energetske vrijednosti je signifikantno veća. Osim toga u svim skupinama postoji tendencija opadanja slobodnih masnih kiselina od 20-40 dana laktacije. To se može povezati s vraćanjem apetita krava, većom konzumacijom i manjom razgradnjom tjelesne mase. Od analiziranih utjecaja signifikantan utjecaj imala je hranidba u ranoj laktaciji ($F = 5.173$ * i 16.56 **), a na $P = 0,08$ proizvodnja mlijeka u prethodnoj laktaciji. Skupine B i D krava s višom razinom slobodnih masnih kiselina su imale signifikantno veću razgradnju biomase, proizvodnju mlijeka i veći postotak krava s ketozama. Analizom kretanja slobodnih masnih kiselina 20. dan u krava iz svih skupina s ketozama ($n = 11$) ustanovljena je signifikantno veća razina slobodnih masnih kiselina (0.77 mmol/l) u odnosu na krave bez ketoza (0.53 mmol/l). Da rast razgradnje biomase i proizvodnje

Tablica 7: Utjecaj nekih faktora na promjene sastojaka krvi (F-vrijednosti)
Table 7: Influence of some effects on changes of blood constituents (F-values)

SVOJSTVA PROPERTIES	ANALIZA ANALYSE	UTJECAJI (a) EFFECTS					PROT. DIO. VARIJAB.
		1	2	3	4	5	
GLUKOZA GLUCOSE	II	0.062	0.068	0.541	10.482**	0.022	
	III	0.526	1.930	1.458	0.851	0.032	13.14%
SMK FFA	II	2.191	5.173*	0.977	0.104	2.191	
	III	1.626	16.056**	1.233	1.183	3.205	41.20%
UKUPNE BELANČEVINE TOTAL PROTEINS	I	1.159	-	-	-	0.251	
	II	0.126	0.135	0.116	0.320	1.931	
	III	5.640*	0.035	5.389*	5.530**	0.320	35.93%
ALBUMINI ALBUMINES	I	9.000	-	-	0.097	0.575	
	II	1.787	0.727	0.427	0.02	1.772	
	III	0.510	1.516	0.778	0.626	0.2592	13.71%
GLOBULINI GLOBULINES	I	0.000	-	-	0.097	0.575	
	II	0.041	0.111	0.018	1.529	1.172	
	III	2.150	0.104	0.181	0.807	0.209	7.42%
KOLESTEROL CHOLESTEROL	I	0.043	-	-	0.613	0.550	
	II	0.700	17.364**	0.180	3.451*	0.425	
	III	0.044	14.475**	1.776	2.821	0.123	37.55%
AST	I	0.550	-	-	0.922	0.285	
	II	0.490	0.138	0.437	0.520	0.520	
	III	0.867	0.066	0.205	2.309	1.638	12.55

a = kao u tablici 4
a = as in table 4.

mlijeka prati porast slobodnih masnih kiselina u krvi potvrđuju i dobivene korelacije ($r = 0.405^{**}$ i 0.301^{*}).

Istraživanja utjecaja obroka obogaćenih energijom na razinu slobodnih masnih kiselina drugih autora Casper i sur. (1990), Gagliostri i Chilliard (1991) i Chilliard (1993) potvrđuju da dodavanje masti obrocima podstiče lipolizu i rast slobodnih masnih kiselina. Da je povećana razgradnja biomase popraćena povećanjem slobodnih masnih kiselina u krvi ustanovili su i Pestevšek (1985), Fronk i sur. (1980), Pedron i sur. (1993), Radloff i sur. (1966). Pestevšek (1985) je ustanovio da je razina slobodnih masnih kiselina krava koje su od telenja do 63. dana laktacije promjenile obujam prsa za 1.44, -2.02 i -6.13 cm iznosila 0.24, 0.35 i 0.53 mmol/l, te da je korelacija između gubljenja tjelesne mase i slobodnih masnih kiselina vrlo visoko signifikantna ($r = -0.513$). Prema navodima Harrison i sur. (1990), Lucy i sur. (1991) i Mc Namara (1991) slobodne masne kiseline su

pouzdan pokazatelj energetskeg statusa, jer su odraz stupnja razgradnje biomase u ranoj laktaciji.

Srednje vrijednosti bjelančevina u krvi krava po skupinama i analizama su u granicama optimalnih vrijednosti. Da je snabdijevenost krava bjelančevinama manje problematična nego energijom potvrđuju istraživanja i drugih autora: Pestevšek (1985), Zadnik (1987), Marija Uremović i sur. (1990), Bosicclair i sur. (1987) i Piva i sur. (1994). O stanju metabolizma visokomliječnih krava više govori odnos između albumina i globulina. Poremećeni odnos albumina i globulina, odnosno smanjena količina albumina i povećana globulina znak je smanjene funkcionalnosti jetre. Da je funkcionalnost jetre krava u ovom istraživanju smanjena potvrđuju dobiveni rezultati.

Nakon telenja odnos albumina i globulina je poremećen u svim skupinama i analizama. Analizirani faktori nisu imali signifikantan utjecaj na odnos A : G.

Poremećeni odnos A : G i smanjena funkcionalnost jetre uvjetovani su obimnom razgradnjom tjelesnih rezervi kako u prethodnim tako i u ovoj laktaciji. Pestevšek (1985) je ustanovio biopsijom jetre da je kod krava s obimnom razgradnjom biomase došlo do histoloških promjena jetre i da je postotak masti u jetri bio 40% (lipomatozna jetra). Nasuprot tome normalne krave su imale 10% masti u jetri.

Koncentracija kolesterola u krvi krava prije telenja znatno je niža od one poslije telenja. Razina kolesterola poslije telenja u granicama je fizioloških vrijednosti samo u A skupini 20. dan, a na gornjoj granici fiziološke vrijednosti 40. dan u A skupini i 20. dan u C skupini. Osim toga, razina kolesterola raste od 20-40. dana po telenju. Pod utjecajem razine energije u obrocima značajno je povećan kolesterol u krvi ($F = 17.364^{**}$ i 14.475^{**}) na obje analize poslije telenja. Signifikantan utjecaj na kolesterol 20. dan po telenju imala je i proizvodnja mlijeka u prethodnoj laktaciji na $P = 0.08$ 40-ti dan po telenju.

Do sličnih rezultata došli su i drugi autori. Tako Schwalm i Shultz (1976), Pestevšek (1985), Marija Uremović i sur. (1990) i Schauff i sur. (1992) navode da se u ranoj laktaciji razina kolesterola povećava u odnosu na onu prije i neposredno po telenju. Povećanje razine kolesterola pod utjecajem povećanja energije u obrocima ustanovili su: Palmquist i Conrad (1978), Wrenn i sur. (1978), Kronfeld i sur. (1980), De Peters i sur. (1989), Jenkins i Jenny (1989) i Elliot i sur. (1993). Smatra se da kod dodavanja masti u obroke krava dolazi do rasta kolesterola u krvi radi veće potrebe na kolesterolu u procesima probave, apsorpcije i transporta lipida, odnosno masnih kiselina dugog lanca iz obroka.

Srednje vrijednosti AST-a prije telenja u C i D skupini su ispod fizioloških vrijednosti, a u A i B skupini u granicama normale. Tako su srednje vrijednosti AST-a poslije telenja u granicama normale, postotak krava s AST-om iznad fizioloških vrijednosti je veliki. Postoci krava sa AST-om iznad fizioloških vrijednosti 20-ti dan po telenju kretali su se po skupinama od 45-73%, a 40-ti dan od 44-54%. Do povećanja aktivnosti encima-asparat aminotransferaze dolazi radi povećanja metabolizma aminokiselina oslobođenih razgradnjom biomase. Smatra se da je kretanje aktivnosti AST-a jedan od najpouzdanijih pokazatelja akutnog i kroničnog oštećenja jetre. Lotthamer (1982) i Sommer i Kowertz (1980) su ustanovili da su krave s povećanom aktivnošću AST-a sklone poremećajima metabolizma (ketozama), što je u skladu i s rezultatima ovog istraživanja.

ZAKLJUČCI:

Temeljem rezultata istraživanja utjecaja razine energije u obroku u ranoj laktaciji na proizvodnju mlijeka i promjenu tjelesne mase i koncentraciju nekih sastojaka krvi, može se zaključiti:

- krave hranjene obrocima veće energetske vrijednosti proizvele su značajno više mlijeka i mobilizirale veće količine tjelesnih rezervi,

- koncentracija glukoze u krvi je u granicama fizioloških vrijednosti i nije uvjetovana razinom energije u obrocima krava, te su razlike između skupina male i nesigurne,

- krave hranjene obrocima veće energetske vrijednosti imale su značajno veću koncentraciju slobodnih masnih kiselina u krvi,

- razina kolesterola i globulina bila je povećana, a albumina smanjena u odnosu na fiziološke vrijednosti u svim skupinama,

- srednje vrijednosti AST-a su u granicama normale ali je postotak krava s AST-om iznad fizioloških vrijednosti veliki, što s visokim kolesterolom i poremećenim odnosom albumina i globulina upućuje na smanjenu funkcionalnost jetre u čemu su mogućnosti zadovoljenja nutritivnih potreba visokomliječnih krava ograničene.

LITERATURA

1. AGRICULTURAL DEVELOPMENTS AND ADVISORY SERVICE., (1986): Condition scoring of dairy cows. Publication 612 Lion House Alhwick Northum Berland, NE 66 2P F: England.
2. BAUMAN, D. E., W. B. CURRIE., (1980): Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: A review of mechanism involving homeostasis and homeorhesis, J. Dairy Sci. 63.1514.
3. Bosclair, Y. D. G., D. B. Grieve, D. B. Allen, R. A. Curtis., (1987): Effect of prepartum energy, body condition and sodium bicarbonate on health and blood metabolites of Holstein cows in early lactation, J. Dairy Sci., 70: 11, 2280.
4. Casper, D. P., D. F. Schingoethe, W. A. Eisenbeisz., (1990): Response of early lactation cows to diets that vary in ruminal degradability of carbohydrates and amount of fat. J. Dairy Sci., 73.425.
5. Chilliard, Y., (1993): Dietary fat and Adipose Tissue Metabolism, J. Dairy Sci., 76: 12, 897.
6. De Peters, E. J., S. J. Taylor, R. L. Baldwin., (1989): Effect of dietary fat in isocaloric rations on nitrogen content of milk from Holstein cows. J. Dairy Sci., 72; 2949.
7. Elliot, J. P., J. K. Drackley, E. H. Jaster., (1993): Diets containing High oil Corn and tallow for dairy cows during early lactation. J. Dairy Sci. 76: 775.
8. Ensminger, M. E., C. Olentine., (1980): Feeds nutrition complete, New York 729.

9. Fronk, T. P., L. H. Schultz, A. R. Hardie., (1980): Effect of dry period on subsequent metabolic disorders and performance of dairy cows, *J. Dairy Sci.* 63., 7, 1080.
10. Gagliostri, G., Y. Chilliard., (1991): Duodenal replased oil infusion in early and meadlactation cows. 4. In vivo and in vitro adipose tissue lipolytic response *J. Dairy Sci.* 74, 1830.
11. Garnsworthy, P. J., (1987): The influence of body condition at calving and dietary supply on voluntary feed intake of dairy cows. *Animal Production*, 44 : 347.
12. Harvey, D. Y., (1979): Least-squares of data with unequal subclass numbers, U: S: Agricultural Research service A. R. S. 20-8.
13. Harrison, R. O., S. P. Ford., J. W. Young., A. Y. Conley., A. E. Freeman., (1990): Increased milk production versus reproductive and energy status of high production dairy cows, *J. Dairy Sci.* 73 : 2749.
14. Jenkins, T. C., B. F. Jenny., (1989): Effect of hydrogenated fat on feed intake nutrient digestion and lactation of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72 : 2316.
15. Jones, G. P., P. C. Garnsworthy., (1987): Effect of body condition at calving and dietary protein supply on milk yield, milk quality and dry matter intake in lactating cows, 38 th EAAP (separat).
16. Jones, G. P., P. J. Garnsworthy, (1989): The effects of dietary energy contetnt on the Response of dairy cows to body condition at calving. *Animal prod.* 49, 183.
17. Kronfeld, D. S., S. Donoghue., J. M. Naylor., K. Johnson., C. A. Bradley., (1980): Metabolic effects of feeding protected tallow to dairy cows. *J. Dairy Sci.* 63 : 545.
18. Lucy, M. C., C. R. Staples., F. M. Michel., W. W. Thacher., (1991): Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 74, 473.
19. Lotthamer, K. H. (1982): Levels of some blood parameters as indicators for liver disorders their causses, relations to fertility and possibilities to prevent fertility problems. 12 Congr. dis. cattle Amsterdam, 527.
20. Mc Namara, J. P. (1991): Regulation of adipose tissue metabolism in support of lactation *J. Dairy Sci.* 74 : 706.
21. Palmquist, D. L. H. R. Conrad., (1978): High fat rations for dairy cows. Effect on feed intake, milk and fat production and plazma metabolites. *J. Dairy Sci.* 61 : 890.
22. Pedron, Otavia., F. Cheli, E. Senatore., D. Baroli., P. Rizzi., (1993): Effect of Body Condition Score at calving on Performance, Some Blood Parameters and Milk Fatty Acid Composition in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 76 : 2528.
23. Pestevšek, U. (1985): Prehramski dejavniki v etiologiji prebavnih in presnovnih motenj pri molznicah v poporodnom odbobju, Doktorska disertacija, Biotehniška fakulteta VTOZD za Veterinarstvo.
24. Piva, G., S. Belladona., G. Fuscom., F. Sicbaldi., (1993): Effects of Yeats in Dairy Cows Performance Ruminant Fermentation, Blood Components and Milk Manufacturine Properties, *J. Dairy Sci.*, 76. 2717.
25. Radloff, H. D. (1966): Relationship of plasma free acids concentrations in ruminants, *J. Dairy Sci*, 49: 179.
26. Reid, I. M., C. J. Robert., R. J. Treacher., L. A. Williams (1986): Effects of body condition at calving on tissue mobilization, development of fatty liver and blood chemistry of dairy cows. *Animal Production* 43 : 7.
27. Ruegsegger, R. J., L. H. Schultz., (1985): Response of high producing dairy cows in early lactation to the feeding od heat treated whole soybeans. *J. Dairy Sci.* 63 : 3272.
28. Schauff , D. J., J. P. Elliot., J. H. Clark., J. K. Drackley., (1992): Effect of feeding lactating dairy cows diets containing whole soybeans and tallow., *J. Dairy Sci.* 75 : 1923.
29. Schwalm, J. W., L. H. Schultz., (1976): Relationship of Inzulin Concentration to blood Metabolites in the Dairy Cow, *J. Dairy Sci.* 59 : 225.
30. Smith, T. R., J. P. Mc Namara., (1990): Regulation of bovine adipose tissue metabolism during lactation 6. Cellularity and hormone sensitive lipase activity as affected by genetic merit and energy intake. *J. Dairy Sci.* 73 : 772.
31. Sommer, H., D. Kowertz., (1980): Zur tierärztlichen Überwachung der Fütterung in Milchviehherden. *Prakt. Tierarzt* 61. 4,310.
32. Uremović, Marija, Z. Uremović., Ž. Mišljenović., (1990): Povezanost ketoza sa poremećajima kod telenja i nekim parametrima krvi kod visokoproizvodnih krava., Zbornik Biotehniške fakultete 9. Jugoslavenski Mednarodni simpozij 15-19 maj, Portorož: 267.
33. Uremović, Z., Marija Uremović, Jasmina Lukač, Lj. Tabaković., (1992): Utjecaj razine energije obroka u suhostaju i ranoj laktaciji na proizvodne rezultate visokomliječnih krava. *Stočarstvo* 46 : 79.
34. Uremović, Marija, Z. Uremović., I. Katalinić., (1993): Utjecaj razine energije obroka na performanse visokoproizvodnih krava. *Krmiva* 35, 4, 163.
35. Wrenn, T. R. J., R. A. Bitman., J. R. Waterman., D. L. Weyant., D. L. Wood., L. L. Strozinski., N. W. Jr. Hoover., (1978): Feeding protected and unprotected tallow to lactating cows. *J. Dairy Sci.* 61 : 49.
36. Wright, I. A., A. J. F. Russel., (1984): Partition of fat, body composition and body condition score inmature cows. *Anim. Prod.* 38.23.
37. Zadnik, T., (1987): Dnevno kolebanje pojedinih parametara krvi u krava muzara, *Vetrinarski glasnik* 41 (7-8) 533.

SUMMARY

In the aim of examining the influence of energy levels in diets on the production indicators after the calving, two groups of cows similar by the level of milk production in previous lactation, age and condition at the moment of drying were formed. First group of cows in dry period was fed the low energy diet, while the second group was given diet containing 25.2 % net energy more. Differences in net energy originated from different portions of concentrates. Groups in dry period were divided into two groups, after the calving and one group was fed on a lower energy level diet, while the other group was given diet with higher level of energy. Increased of the level of net energy by 14.3 % was a result of the higher percentage of extruded soy beans and fat (20 % and 2 % resp.) in the concentrate.

Cows given diets of higher energy level produced highly significantly more milk with significantly more intensive biomass degradability during the first 40 days of lastation. Average daily production per group was 35.5, 43.3, 37.7 and 41.7 kg while daily loss of body weight was 0.9, 1.7, 1.2 and 1.7 kg. Levels of glucose in blood in all groups of cows were inside the limits of physiological values and differences between groups were small and insignificant. Groups given diets of higher energy levels had significantly higher level of free fatty acids and cholesterol in blood. Increased values of globuline and decreased values of albumine in relation to physiological values were established in all groups. Mean values of AST were normal, but the percentage of cows with AST increased above physiologically normal values was considerable what indicates decreased liver function and problems in satisfying nutritive values of high-producing dairy cows.

Key words: cows, milk production, body weight, energy, blood constituents.

AGROKOR

Proizvodnja i trgovina poljoprivrednim i prehrambenim proizvodima

PRERADA ULJARICA

bjelančevinaste sirovine za stočnu hranu: soja, sojine, suncokretove i repičine sačme

PROIZVODNJA STOČNE HRANE

potpune i dopunske krmne smjese, žitarice i druge sirovine za stočnu hranu

PROIZVODNJA I PROMET STOKE I MESA

PROIZVODNJA I TRGOVINA CVIJEĆEM

UVOZ - IZVOZ

AGROKOR d.d., Zagreb, Gajeva 5	Telefoni:	01 / 428-011
		01 / 428-298
		01 / 426-638
	Telefaks:	01 / 416-680
		01 / 423-446