

## UTJECAJ RAZINE ENERGIJE OBROKA NA PERFORMANSE VISOKOPROIZVODNIH KRAVA

## THE EFFECT OF DIETARY ENERGY CONTENT ON PERFORMANCES OF HIGH YIELDING COWS

Marija Uremović,<sup>1</sup> Z. Uremović,<sup>1</sup> I. Katalinić<sup>2</sup>

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.2:636.084.4.51  
Primljeno: 15. rujan 1993.

### SAŽETAK

Utjecaj različite razine energije u obrocima na proizvodne pokazatelje proučavan je u dvije skupine HF-krava ( $n=22$ ) u 50 dana suhostajnog perioda i u četiri skupine krava tijekom 90 dana laktacije. Prva skupina krava konzumirala je 50,23 MJ/dnevno netto energije u suhostaju, a druga skupina krava 62,91 MJ/dnevno ili 25,24% više. Od 50. do 15. dana prije telenja, prva skupina krava povećala je tjelesnu masu 30,0 kg, a druga skupina 39,0 kg. Razlika u povećanju tjelesne mase (9,0 kg) je nesigifikantna.

Tijekom 90 dana laktacije dnevna konzumacija netto energije po skupinama krava (A: nizak-nizak, B: nizak-visok, C: visok-nizak, D: visok-visok) bila je: 119,78, 137,07, 125,28 i 143,10 MJ/dnevno. Prosječna dnevna proizvodnja mlijeka i prosječni % mliječne masti iznosili su: 33,9, 40,5, 35,7, 38 kg i 3,55, 3,37, 3,50 i 3,54 %.

Razlike u proizvodnji mlijeka bile su visokosigifikantne ( $P<0,01$ ), a između postotka masti nesigifikantne ( $P>0,05$ ). Prosječno dnevno gubljenje tjelesne mase u periodu od 3-ćeg do 20-tog i 6-tog dana po telenju bilo je: 0,94, 2,76, 2,00 i 2,88 i 0,46, 0,84, 0,74 i 1,05. Utjecaj razine energije u obroku na promjene tjelesne mase krava bio je sigifikantan ( $P<0,05$ ) na kraju perioda istraživanja (80-ti dan laktacije). Najvišu proizvodnju mlijeka uz manje gubljenje tjelesne mase imale su krave hranjene niskom razinom energije u suhostaju i visokom razinom u laktaciji. Visina proizvodnje mlijeka i tjelesna masa krava poslije telenja imale su sigifikantan utjecaj na gubljenje tjelesne mase krava poslije telenja ( $r=0,551^{**}$  i  $0,571^{**}$ ).

Ključne riječi: krava, tjelesna masa, proizvodnja mlijeka, laktacija  
Key words: cow, body weight, milk production, lactation

### UVOD

Selekcija na visoku proizvodnju mlijeka Holstein-friesian pasmini dovela je do neusklađenosti proizvodnih potencijala i mogućnosti konzumiranja dovoljnih količina nutritivnih tvari za sintezu mlijeka u ranoj laktaciji. Prema Bines (1976), nutritivne potrebe visokomliječnih krava po telenju povećavaju se 300—700% u odnosu na one u suhostaju, ukoliko se vrh laktacije kreće između 35-50 kg mlijeka dnevno. Visoke potrebe na nutritivnim tvarima, a napose potrebe na energiji, visokomliječne krave

ne mogu zadovoljiti primarno radi specifične probave ugljikohidrata, slabog apetita po telenju i ograničenog kapaciteta probavnih organa.

Za zadovoljavanje nutritivnih potreba za sintezu mlijeka visokomliječne krave mobiliziraju i koriste tjelesne

Prof. dr. Marija Uremović, Prof. dr. Zvonimir Uremović - Zavod za specijalno stočarstvo Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu - Hrvatska, dipl. ing. Ivan Katalinić, Poljoprivredni centar Hrvatske, Zagreb, Hrvatska.

rezerve. Prema Bauman i Currie (1980) i Chiliard i sur. (1983.) u prvim tjednima po telenju krave mobiliziraju 30-40% nutritivnih tvari za sintezu mlijeka iz tjelesnih depoa.

Obujam razgradnje tjelesne mase nužno je ograničiti radi mogućih pojava poremećaja metabolizma, koji se javljaju pri nepotpunoj razgradnji biomase, i imaju za posljedicu smanjenje proizvodnje mlijeka i reproduktivne efikasnosti krava.

U cilju boljeg zadovoljenja nutritivnih potreba i ograničavanja razgradnje biomase, istraživanja su usmjerena u pravcu iznalaženja mogućnosti za povećanje probavljivosti obroka i unošenja što većih količina hranjivih tvari obrocima.

Činjenica je da se povećanjem učešća koncentrata u obrocima smanjuje deficit na energiji u ranoj laktaciji. Signifikantno manju razgradnju biomase kod hranidbe krava povećanim količinama koncentrata ustanovili su Gibb i sur. (1992). Junge i Krieter (1989) navode, da se energija iz koncentrata primarno koristi za sintezu mlijeka, radi brže razgradljivosti, a da se samo manji dio koristi za uzdržne potrebe krava. Visoko učešće koncentrata u obrocima dovodi do negativnih pojava kao što su: smanjenje funkcionalnosti buraga, masnoće mlijeka i apetita krava, promjena u sekreciji hormona, dislokacije abomasuma i drugo.

Uključivanjem krmiva visoke energetske vrijednosti povećava se energetska vrijednost obroka, bez smanjivanja učešća suhe tvari iz voluminozne hrane i pospešuje se rad mikroflora u predželucima.

Dosadašnja istraživanja (Larson i Schultz, 1970., Kronfeld i sur., 1980., Palmquist i sur., 1986.), pokazuju da se optimalno korištenje energije iz masti dodane obroku postiže ako 15-20% metaboličke energije proizlazi iz masti dodane obroku ili 7-8% iz suhe tvari obroka. Kao visokoenergetsko krmivo u novije vrijeme koristi se ekstrudirana soja. Bonsembiante (1987) navodi na osnovi istraživanja većeg broja autora da ekstrudirana soja ima pozitivan utjecaj na energetske status krava i proizvodnju mlijeka po telenju. Jones i Garnsworthy (1989) su ustanovili da obroci obogaćeni energijom iz ekstrudirane soje značajno povećavaju proizvodnju mlijeka uz manju razgradnju biomase. Navedeni autori naglašavaju da je gubljenje tjelesne mase krava u najvećoj mjeri pod utjecajem kondicije krava prije telenja i visine proizvodnje mlijeka.

Suprotno navedenim autorima Schauff i sur. (1992) i Elliot i sur. (1993), su ustanovili da kratkotrajna uporaba ekstrudirane soje i biljne masti nije imala značajan utjecaj na promjene mase krava i proizvodnju mlijeka po telenju.

Cilj ovog istraživanja je dati doprinos poznavanju utjecaja razine energije u obrocima i nekih drugih čimbenika na proizvodne pokazatelje krava u suhostaju i ranoj laktaciji.

## MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje utjecaja razine energije u suhostaju na promjene tjelesne mase krava provedeno je na dvije skupine u svakoj po 22 krave Holstein-friesian pasmine. Na početku suhostaja skupine krava su ujednačene po proizvodnji mlijeka u prethodnoj laktaciji, dobi, kondiciji i tjelesnoj masi. Kondicija krava ocjenjena je vizuelno i opipom subkutanih naslaga masti.

Tijekom suhostaja prva skupina krava hranjena je obrokom manje energetske vrijednosti, a druga skupina obrokom veće energetske vrijednosti. Razlika u energetske vrijednosti obroka u suhostaju proizlazi iz različitih udjela koncentrata u obroku. Promjene tjelesne mase krava od 50. do 15. dana prije telenja su praćene pojedinačnim vaganjem krava. Prva skupina krava u suhostaju hranjena je po metodi Bath (1967). Po ovoj metodi koncentrat se kravama počinje davati 15 dana prije telenja na način, da se količina koncentrata dnevno povećava za 0,5 kg do telenja.

Razina energije u obroku trebala je pokriti uzdržne potrebe krava i proizvodnju 6 kg mlijeka dnevno.

Drugoj skupini krava koncentrat je davan tijekom cijelog suhostaja po modificiranoj metodi po Popov-u. Po ovoj metodi razina energije raste od 50.-20. dana suhostaja, a potom se smanjuje do telenja. Dnevni obroci u ovoj skupini su trebali zadovoljiti uzdržne potrebe krava i proizvodnju 10 kg mlijeka.

Po telenju su skupine krava iz suhostaja podijeljene svaka na po dvije skupine, od kojih je jedna hranjena obrokom s nižom, a druga s višom koncentracijom energije. Promjene tjelesne mase krava praćene su pojedinačnim vaganjem krava 3., 20., 40., 60. i 80. dan po telenju, a kretanje proizvodnje mlijeka kontrolama količina 5., 15., 25., 35., 45., 55., 65., 75. i 85. dan po telenju. Količine hranjivih tvari u obroku za krave u ranoj laktaciji određene su po normativima Ensminger i Oletine (1980), po kojim krave s prosječnom dnevnom proizvodnjom 35 kg mlijeka trebaju pojesti: 20,5 kg suhe tvari obroka, a u suhoj tvari obroka treba biti 3,6 kg ili 17,5% bjelančevina i najmanje 3,1 kg ili 15,0 sirove vlaknine. Sastav dnevnog obroka i upotrebljenih smjesa koncentrata u suhostaju i ranoj laktaciji, planirane i pojedene količine pojedinih krmiva, navedeni su u radu Uremović i sur. (1992).

Razina energije u obrocima u 50 dana suhostaja, koncentracija netto energije i vrste obroka u 90 dana

**Tablica 1.: Plan pokusa**  
**Table 1.: Experiment design**

Skupine Groups	n	Suhostaj — Dry period			Skupine Groups	n	Dana Days	Vrsta obroka Kind of diet	Laktacija — Lactation	
		Dana Days	Razina obroka Level of diet	Koncentrac. Concentr. NeL MJ/DM					NeL MJ/DM	
Luc. sijeno Alfa hay				A	11	90	Kompl. obrok Compl. diet	1	6,28 niska low	
I	22	50	1,57	U.H. <sup>1</sup> M.R. <sup>2</sup>						
Luc. sijeno Alfa hay				B	11	90	Kompl. obrok Compl. diet.	2	6,88 visoka high	
Luc. sijeno Alfa hay				C	11	90	Kompl. obrok Compl. diet	1	6,28 niska low	
II	22	50	1,93	U.H. <sup>1</sup> M.R. <sup>2</sup>						
Luc. sijeno Alfa hay				D	11	90	Kompl. obrok Compl. diet	2	6,88 visoka high	

<sup>1</sup> U.H. — uzdržna hrana za kravu tjelesne mase 650 kg

<sup>2</sup> M.R. — Maintenance requirements of Cow 650 kg

laktacije po skupinama u istraživanju su prikazani u planu pokusa tab. 1.

Tijekom istraživanja krave su držane u stajama na vezu i hranjene po skupinama uz dnevno vaganje datih i preostalih količina hrane po skupinama. U ranoj laktaciji krave su hranjene kompletnim obrocima po volji. Viša razina energije u obrocima B i D skupine krava postignuta je uključivanjem ekstrudirane soje (20%) i masti (2%) u koncentrat.

Rezultati dobiveni u ovom istraživanju obrađeni su po linearnoj metodi (Harvey, 1979):

$$Y_{ijk} = \mu + b_1(X_{ijk} - \bar{X}) + b_2(X'_{ijk} - \bar{X}') + A_i + B_j + A_i \times B_j + e_{ijk}$$

$\mu$  = opći prosjek

$B_1$  = koef. regresije na količinu mlijeka u prethodnoj laktaciji

$b_2$  = koef. regresije na tjelesnu masu u prethodnoj laktaciji

$A_i$  = utjecaj načina hranidbe u suhostaju

$B_j$  = utjecaj načina hranidbe u ranoj laktaciji

$A_i \times B_j$  = interakcija načina hranidbe u suhostaju i ranoj laktaciji

$e_{ijk}$  = ostali neutvrđeni utjecaji

Manji broj varijanata na kojem je izvedeno istraživanje onemogućio je uključivanje većeg broja utjecaja u model, te su oni analizirani preko korelacija. Analize krvi na sastojke koji govore o energetskom statusu krava (glukoza i slobodne masne kiseline) i kontrole mlijeka omogućile su izračunavanje povezanosti između gub-

ljenja tjelesne mase krava po telenju sa sastojcima krvi i proizvodnjom mlijeka.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prosječnu dnevnu konzumaciju hranjivih tvari i kretanje tjelesne mase krava u suhostaju prikazuju tab. 2 i tab. 3.

**Tablica 2.: Prosječna dnevna konzumacija hranjivih tvari**  
**Table 2.: Average daily consumption of nutrients**

HRANJIVE TVARI — NUTRIENTS	Skupine — Groups		Razlika Difference % II : I
	I	II	
Suha tvar, kg/dan Dry Matter, kg/day	10,31	12,22	18,53
Netto energ., MJ/dan Netto energy, MJ/day	50,23	62,91	25,24
Sirove bjelančevine, kg/dan Crude protein, kg/day	1,30	1,58	21,54
Sirove bjelančevine — % suhe tvari Crude prot. — % of dry matter	12,61	12,92	2,46
Sirova vlaknina-kg/dan Crude fiber-kg/day	2,57	2,86	11,28
Sirova vlaknina, % suhe tvari Crude fiber, % of dry matter	24,92	23,40	-6,10

**Tablica 3.: Tjelesna masa krava u suhostaju, kg**

**Table 3.: Body weight of cows in dry period, kg**

Skupine Groups	n	Dani prije telenja Days before parturition				Povećanje, kg Increase, kg	Razlika, kg Difference, kg
		50		15			
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
I	22	680	69	710	56	30	
II	22	675	66	714	62	39	g <sup>ns</sup>

**Tablica 4.: Prosječna dnevna konzumacija hranjivih tvari u ranoj laktaciji**

**Table 4.: Average daily consumption of nutrients in early lactation**

Hranjive tvari — Nutrients	Skupine — Groups				Razlika BD:AC% Differ. BD:AC%
	A	B	C	D	
Suha tvar (ST)*, kg	19,26	20,02	20,06	20,80	
Dry matter (DM)**, kg					
Netto energija, MJ/dan	119,78	137,07	125,28	143,10	14,32
Netto energy, MJ/day					
Probavljive bjelančevine, gr	2663	2876	2775	2992	
Digestible prot., gr					
Koncen. NE MJ/kg ST	6,22	6,85	6,25	6,88	10,10
Concentr of NE MJ/kg DM					
Sir. bjelančevine — Crude prot, kg	3,38	3,56	3,52	3,70	
Sir. bjelančevine% ST					
— Crude prot, % DM	17,54	17,78	17,54	17,78	
Sir. vlaknina — Crude fiber, kg	3,10	3,08	3,19	3,16	
Sir. vlaknina % ST					
— Crude fiber % DM	16,09	15,38	15,90	15,19	
Odnos ST iz koncentrata i voluminozne hrane	68:32	65:35	69:31	66:34	
Relation DM from concentrate and forage					

\* ST — suha tvar, \*\* DM — dry matter

**Tablica 5.: Tjelesna masa krava, kg**

**Table 5.: Body weight of cows, kg**

SKUPINE GROUPS	n	Dani laktacije — Days of lactation									
		3		20		40		60		80	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
A	11	627	41	611	38	607	55	601	46	616	52
B	11	630	69	583	64	565	74	582	70	577	50
C	11	638	46	604	64	592	65	596	56	610	53
D	11	625	59	576	47	561	55	565	73	569	66

**Tablica 6.: Dnevna proizvodnja mlijeka (kg) i % mliječne masti**  
**Table 6.: Daily milk production (kg) and percentage of milk fat**

Skupine GROUPS	Dani laktacije — Days of lactation										% masti % fat	
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	x	x
A	x <sup>-</sup>	26,8	31,8	32,3	33,6	35,3	37,5*	37,5	35,0	35,8	33,9 <sup>AC</sup>	3,55
	s	3,2	8,6	11,5	11,1	10,2	10,0	6,7	7,9	6,3	8,9	0,83
B	x <sup>-</sup>	30,0	35,3	42,2	43,5	44,4*	43,8	42,4	42,6	40,4	40,5 <sup>AB</sup>	3,37
	s	7,5	8,8	8,0	8,2	8,7	7,8	8,8	9,7	7,0	9,1	0,67
C	x <sup>-</sup>	27,5	33,90	38,4	39,0	38,9	41,0*	35,3	32,4	35,1	35,7 <sup>B</sup>	3,50
	s	5,7	7,4	6,1	6,2	6,4	5,6	6,6	5,7	6,4	8,1	0,76
D	x <sup>-</sup>	26,9	36,3	39,8	42,8*	42,3	40,2	37,3	38,4	39,1	38,1 <sup>C</sup>	3,54
	s	5,6	9,3	8,7	9,5	10,0	6,9	5,4	5,8	6,2	8,6	0,79

Rezultati označeni istim slovom signifikantno su različiti A, B, C (P<0,01).  
 Results marked by the same letters are significantly different A, B, C (P<0,01).

Iako su krave druge skupine konzumirale 18,53% više suhe tvari, 25,23% više energije, utjecaj obroka na povećanje tjelesne mase krava od 50. do 15. dana prije telenja je nesigifikantan (F = 0,010).

Visokosignifikantan utjecaj na tjelesnu masu krava 15 dana pred telenje imale su kondicija krava na početku suhostaja i proizvodnja mlijeka u prethodnoj laktaciji (F = 145,077 i 9,492).

Prosječne pojedene količine hrane u 90 dana rane laktacije po skupinama krava, navedene su u tab. 4.

Razlike u dnevnoj konzumaciji suhe tvari obroka po skupinama krava od 1. - 90. dana su male. D skupina krava sa najvećom dnevnom konzumacijom pojela je 1,54 kg ili 8,0% više suhe tvari u odnosu na A skupinu s najmanjom konzumacijom. Krave hranjene obrocima

veće energetske vrijednosti B i D skupine konzumirale su dnevno 14,32% više MJ neto energije u odnosu na krave hranjene obrocima manje energetske vrijednosti.

Kretanje tjelesne mase krava od 3.-80. dana laktacije i proizvodnje mlijeka od 5.-85. dana laktacije je prikazano na tablicama 5 i 6 i grafikonu 1.

Prosječni dnevni gubici tjelesne mase krava od 3. do 20. i 60. dana laktacije po skupinama krava iznosili su: 0,94, 2,76, 2,00 2,88 kg, odnosno 0,46, 0,84, 0,74 i 1,05 kg. Krave skupina B i D, hranjene obrocima veće energetske vrijednosti su imale visoko signifikantno veću proizvodnju mlijeka u odnosu na krave A i C skupine, uz istovremeno veću mobilizaciju tjelesnih rezervi za sintezu mlijeka.

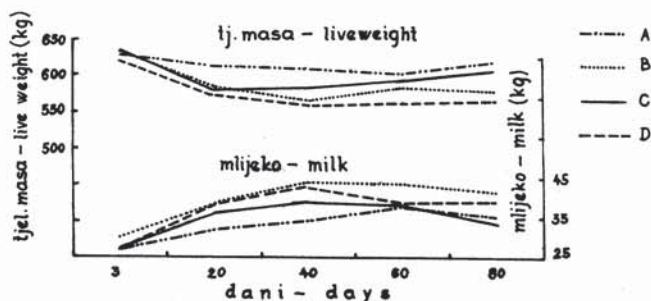
Utjecaj načina hranidbe u suhostaju i ranoj laktaciji, proizvodnje mlijeka u prethodnoj laktaciji i tjelesne mase krava na početku suhostaja, može se procijeniti preko F vrijednosti dobivenih analizom varijance.

Razina energije obroka u ranoj laktaciji imala je signifikantan utjecaj na promjene tjelesnih masa krava na kraju ispitivanog perioda (P<0,05). Na promjene tjelesne mase krava u najvećoj mjeri utječe tjelesna masa krava pri zasušanju, što potvrđuju dobivene visokosignifikantne F- vrijednosti od 3. do 80. dana.

Povezanost gubljenja tjelesne mase krava od 3. do 20. dana laktacije sa razinom glukoze i slobodnih masnih kiselina, i proizvodnjom mlijeka 25. dan po telenju, tjelesnom masom krava 3. dan po telenju je u tab. 8.

Odnos između tjelesne mase krava i proizvodnje mlijeka može se sagledati i na osnovi mase krava 3. dan po telenju i proizvodnje mlijeka 25. dan po telenju (Tab. 9).

**Graf. 1: TJELESNA MASA KRAVA I DNEVNA PROIZVODNJA MLIJEKA**  
**Body weight (kg) and daily milk production**



**Graf. 1; Tjelesna masa krava i dnevna proizvodnja mlijeka**  
**Graph. 1; Body weight (kg) and daily milk production**

**Tablica 7.: Analiza varijance, F-vrijednosti**  
**Table 7. Analise of variance, F-values**

Analizirani utjecaji Analyzed effects	Dani laktacije — Days of lactation				
	3	20	40	60	80
Hranidba u suhostaju Feeding in dry period	0,156	2,060	0,530	0,003	0,013
Hranidba u laktaciji Feeding in lactation	0,196	2,868	1,185	1,164	5,432
Interakcija hranidbe Interaction of feeding	0,163	2,111	1,630	1,729	1,495
Proizvodnja mlijeka u prethodnoj laktaciji Milk production in previous lactation	6,130**	0,112	0,849	0,949	0,578
Tjelesna masa na početku suhostaja Body weight at beginning of dry period	89,868**	37,642**	34,397**	36,285**	22,161

**Tablica 8. Korelacije**  
**Table 8. Correlations**

	Glukoza Glucose	SMK FFA	Mlijeko 25. dan Milk on 25 <sup>th</sup> day	TM 3. dan BW 3. <sup>th</sup> day
Gubljenje TM* krava 3.-20. dan Loses of BW** from 3 <sup>th</sup> -20 <sup>th</sup> day	-0,258	0,318*	0,551**	0,571**

\* TM - Tjelesna masa, \*\* BW - Body weight

**Tablica 9. Tjelesna masa krava i proizvodnja mlijeka**  
**Table 9. Body weight of cows and milk production**

	Tjelesna masa — Body weight, kg				F=3,62*
	600 i manje	601-650	651-700	701 i više	
Proizv. mlijeka, kg Milk production, kg	12 36,08	14 39,07	12 39,91	3 35,33	

Viša razina proizvodnje mlijeka u krava sa većom tjelesnom masom može biti uvjetovana s jedne strane većom mogućnošću konzumiranja hrane (veći obujam probavnih organa), a s druge većim mogućnostima mobilizacije nutritivnih tvari za sintezu mlijeka iz tjelesnih rezervi.

### RASPRAVA

Krave druge skupine (C i D) s većom dnevnom konzumacijom za 18,53% suhe tvari i 25,24% neto energije u suhostaju imale su nesignifikantno veće povećanje

tjelesne mase od 50-tog do 15-tog dana prije telenja u odnosu na krave prve skupine (A i B).

Istraživanja drugih autora pokazuju da se signifikantno povećanje tjelesne mase može ostvariti u kratkom razdoblju suhostaja samo ako je razina energije u obrocima znatno viša od uzdržnih potreba. Fronk i sur. (1980) su ustanovili da su krave hranjene sa 6,8 kg koncentrata i sjenažom po volji povećale tjelesnu masu za 38,4\*\* kg u odnosu na krave hranjene samo sjenažom, a Davenport i Rakes (1969) kod hranidbe sa 12 kg koncentrata i sjenom po volji za 66\*\* kg, u odnosu na krave hranjene samo sijenom.

Prema Boisclair i sur. (1987) krave hranjene u suhostaju sa 131% uzdržanih potreba povećale su tjelesnu masu za 17 kg<sup>NS</sup> u odnosu na krave hranjene sa 102% uzdržanih potreba, dok su krave hranjene sa 164% uzdržanih potreba ostvarile povećanje za 44 kg\*\*, u odnosu na krave hranjene sa 102% uzdržanih potreba. Veliko povećanje energije u obrocima tijekom suhostaja, a napose uz obilnu hranidbu na kraju laktacije rezultira akumuliranjem masti u tjelesnim depoima. Debele krave po telenju sklone su poremećajima metabolizma (ketoze), slabom apetitu i drugim zdravstvenim poremećajima po telenju (Huber, 1984, Marija Uremović i sur. 1988. i 1990).

Veća konzumacija netto energije obroka za 14,39% u krava B i D skupine u 90 dana laktacije, ostvarena zamjenom sojine sačme ekstrudiranom sojom i masti, imala je za posljedicu visokosignifikantno povećanje proizvodnje mlijeka (5,4 kg ili 15,95%) u odnosu na A i C skupinu i nesignifikantno manju masnoću mlijeka (3,46:3,52%) u prvih 90 dana laktacije. Međutim, krave ovih dviju skupina imale su i nesignifikantno veće gubljenje tjelesne mase od 3. do 20. i 40. dana po telenju (-48,0 -50,4 kg) u odnosu na krave A i C skupine (-25,0 -34,0 kg).

Prosječnu maksimalnu dnevnu proizvodnju mlijeka krave B i D skupine postigle su u 5. i 6. tjednu, a krave A i C skupine u 8. tjednu laktacije. Osim toga krave ovih dviju skupina počele su ranije povećavati tjelesnu masu. Od 40. do 60. dana po telenju, krave B i D skupine povećale su tjelesnu masu za 10,5 kg, a krave A i C skupine smanjile u prosjeku za 1 kg.

Na osnovi kretanja proizvodnje mlijeka i promjena tjelesne mase (Graf. 1) proizlazi, da je najpovoljniji utjecaj imala niska razina energije u suhostaju i visoka razina energije u laktaciji (B skupina). Krave ove skupine uz najveću prosječnu proizvodnju mlijeka (40,5 kg dnevno) počele su tjelesnu masu povećavati između 40. i 60. dana po telenju. Najmanju proizvodnju mlijeka imale su krave hranjene niskom razinom energije u suhostaju i ranoj laktaciji (A skupina). Isto tako, povećanje tjelesne mase u ovoj skupini krava registrirano je kasnije (80. dan) u odnosu na ostale skupine. Pod utjecajem razine energije u ranoj laktaciji razlike u tjelesnoj masi krava po skupinama su signifikantne na  $P=0,10$ , 20-ti dan po telenju, a  $P=0,05$ , 80. dan po telenju. Interakcija hranidbe u suhostaju i laktaciji, uvjetovala je signifikantne razlike u težinama krava na  $P=0,15$  i  $P=0,12$  20. i 40. dan po telenju.

Između sastojaka krvi na osnovu kojih je moguće prosuđivati energetske status krava (glukoza i slobodne masne kiseline) i gubljenja tjelesne mase po telenju, korelacije su iznosile -0,258 i 0,318\*. Krave sa većom razinom glukoze u krvi, veći dio nutritivnih potreba za sin-

tezu mlijeka su namirivale iz pojedene hrane i manje su gubile na tjelesnoj masi. Pozitivna i signifikantna korelacija između gubljenja tjelesne mase i slobodnih masnih kiselina upućuje na veću koncentraciju slobodnih masnih kiselina kod krava koje u većoj mjeri razgrađuju tjelesne rezerve za sintezu mlijeka.

Visokosignifikantne korelacije između gubljenja tjelesne mase krava po telenju sa proizvodnjom mlijeka i tjelesnom masom 3. dan po telenju (0,551\*\* i 0,571\*\*) ukazuju da gubljenje tjelesne mase krava u ranoj laktaciji u velikoj mjeri ovisi o razini proizvodnje mlijeka i raspoloživim tjelesnim rezervama. Da mobiliziranje tjelesnih rezervi ovisi o proizvodnji mlijeka potvrđuju signifikantne razlike u proizvodnji mlijeka krava različite tjelesne mase (Tab. 9). Najveću proizvodnju mlijeka 25. dan po telenju su imale krave od 601-650 kg i 651-700 kg (39,07 kg i 39,09 kg dnevno). Te razlike u proizvodnji mlijeka mogle su biti posljedica veće mogućnosti mobiliziranja tjelesnih rezervi, tako i veće mogućnosti konzumacije hrane, odnosno većeg obujma probavnih organa.

Rezultati našeg istraživanja u skladu su s navodima: Gardner (1969), Kalivode (1971), Krohne i sur. (1983) i Phipps i sur. (1984), cit. po Crosse i Murphy (1990), Jones i sur. (1989) i Crosse-a i Murphy (1990), prema kojima umjerena razina energije u suhostaju i povećana u ranoj laktaciji ima povoljan utjecaj na proizvodnju mlijeka i promjene tjelesne mase krava. Suvišna energija obroka u suhostaju prema Huber (1984), rezultira akumuliranjem tjelesnih rezervi (masti) čija je pretvorba u mlijeko manje efikasna od pretvorbe tjelesnih rezervi nakupljenih na kraju laktacije.

Signifikantno povećanje proizvodnje mlijeka u krava hranjenih obrocima s ekstrudiranom sojom u skladu je s navodima Bonsemniente, 1987. i Jones i sur. 1989., a u suprotnosti je s navodima Schauff i sur. 1992., Eliot i sur. 1993. U pogledu % mliječne masti, većina navedenih autora navodi smanjivanje % masti u mlijeku krava hranjenih ekstrudiranom sojom.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da osim o razini energije u obrocima promjene tjelesne mase krava u ranoj laktaciji ovise i o tjelesnoj masi krava u ranoj laktaciji ovise i o tjelesnoj masi krava kod zasušenja i na početku laktacije, što je u skladu s istraživanjima Ducker i Morant (1984), Reid i sur. (1986), Jones i Garnsworthy (1987) prema kojima debele krave prije telenja gube više na tjelesnoj masi u ranoj laktaciji u odnosu na mršave krave kako na višoj razini energije u obroku, tako i na nižoj razini. Iz toga proizlazi da mršave krave bolje koriste nutritivne tvari iz hrane za sintezu mlijeka nego debele.

Razlike između životinja u sposobnostima za iskorištavanje primljenih nutritivnih tvari za sintezu mlijeka proizlaze iz razlika među njima u enzimatskoj aktivnosti i hormonalnoj regulaciji. Prema Luitting i Urff (1987) i Korver (1989), selekciju krava treba provoditi na veću sposobnost iskorištavanja primljenih hranjivih tvari jer će na taj način krave u manjoj mjeri mobilizirati tjelesne rezerve i biti manje podložne poremećajima metabolizma po telenju.

### ZAKLJUČCI

Na temelju istraživanja utjecaja energije obroka u suhostaju i ranoj laktaciji na proizvodne sposobnosti visokomliječnih krava može se zaključiti:

— veća konzumacija suhe tvari i netto energije u suhostaju nije imala znatniji utjecaj na promjene tjelesne mase krava u suhostaju,

— povećana koncentracija netto energije u obrocima u ranoj laktaciji uvjetovala je signifikantno povećanje proizvodnje mlijeka u prvih 90 dana po telenju,

— razlike u tjelesnoj masi krava pod utjecajem razine energije obroka u ranoj laktaciji signifikantne su na kraju razdoblja istraživanja,

— gubljenje tjelesne mase krava u ranoj laktaciji u najvećoj mjeri ovisi o tjelesnoj masi krava kod telenja i visini proizvodnje mlijeka.

Iskorištavanje visokih genetskih potencijala za proizvodnju mlijeka Holstein-friesian pasmine, zahtjeva iznalaženje optimalnih rješenja u hranidbi ali i provođenje selekcije na uspješno iskorištavanje primljenih hranjivih tvari.

### LITERATURA

1. Bath, D., (1967): A modified challenge feeding dairy program, *Feed management* XII, 1967.
2. Bauman, D. E., W. B. Currie, (1980): Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: A review of mechanisms involving homeostasis and homeostasis, *J. Dairy Sci.* 63, 1514.
3. Bines, P.A. (1967.): Regulation of feed intake in dairy cows in relation to milk production, *Livestock Prod. Sci.* 3: 115.
4. Boisclair, 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.
5. Bonsembiante, M., (1987): The effects of including fullfat soya in dairy and beef feeds, Fullfat soya a regional conference, april 14-15, Milan, J. 29.
6. Chillard Y., B. Remond, D. Sauyant, M. Vermorel (1983): Particularites du metabolisme energetique, *Bull. tech. C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A.*, 53: 37.
7. Crosse, S., I. Murphy (1990): The effect of energy concentration in complete diets on the performance of heifers and mature cows, *Animal production* 51: 15.
8. Davenport D.G., A.H. Rakes, (1969): Effect of prepartum feeding level and body condition on postpartum performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.*: 52, 7: 1037.
9. Ducker, M.J., S.V. Morant (1984): Observations on the relationships between the nutrition, milk yield, live weight and reproductive performance of dairy cows. *Animal Production*, 38:9
10. Elliot, J.P., J.K. Drackley, D.J. Schauff, E.H. Jaster (1993): Diets containing high oil corn and tallow for dairy cows during early lactation. *J. Dairy Sci.* 76: 775.
11. Ensminger, M.E., C.G. Olentine, (1980): Feeds and nutrition complete, New York 729.
12. 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.
13. 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.
14. Gardner, R.W. (1969): Interactions of energy levels offered to Holstein cows prepartum and postpartum. I. Production responses and blood composition changes. *J. Dairy Sci.* 52, 1973.
15. Gibb, M.J., W.E. Ivings, M.S. Dhanoa, J.D. Sutton, (1992): Changes in body components of autumn-calving Holstein-friesian cows over the first 29 weeks of lactation, *Animal Prod.* 55, 339.
16. Harwey, D.Y.R., (1979): Least-squares of data with unequal subclass numbers, U.S. Agricultural Research service A.R.S., 20-8.
17. Huber, J.T., (1984): Ishrana visokoproizvodnih krava u ranoj laktaciji, *Stočarstvo* 38, (3-4), 133.
18. 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).



19. Jones, G.P. i P.C. Garnsworthy (1989): The effects of dietary energy content on the Response of dairy cows to body condition at calving, *Animal prod.* 49, 183.
20. Junge, W. i J. Krieter (1989): An approach of ranking cows according to energy partitioning, \*New selection schemes in cattle: nucleus programmes, EAAP publication No 44, 1989 Pudoc Wageningen, 125.
21. Kalivoda, M. (1971): O utjecaju različito obilne hranidbe u suhostaju i u početku laktacije na proizvodna svojstva i na zdravlje krava, *Praxis veterinaria* 4, 223.
22. Korver, S., (1989): Conclusion and needs for further research \*New selection schemes in cattle: nucleus programmes, EAAP publication No 44, 1989. Pudoc Wageningen, 161.
23. 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.
24. Larson, S.A. i L.H. Schultz, (1970): Effects of soybeans compared to soybean Oil and meal in the ration of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 53: 1233.
25. Luitting P, E.M. Urff., (1987): Residual feed intake and a new source of genetic variation for feed efficiency, 38 th EAAP, Portugal, separat.
26. Palmquist, D.L., T.C. Jenkins, A.E. Joyner (1986): Effect of dietary fat and calcium source on insoluble soap formation in the rumen. *J. Dairy Sci.* 69: 1020.
27. Reid, I.M, C.J. Robert, R.J. Treacher, L.A. Williams (1986): Effects of body condition at alving on tissue mobilization, development of fatty liver and blood chemistry of dairy cows. *Animal Production* 43: 7.
28. Schauff, D.J., J.P. Elliot, J.H. Clark, J.K. Drackley, (1992): Effect of feeding lactating dairy cows diets containing whole soy beans and tallow., *J. Dairy Sci.* 75: 1923.
29. Uremović, Marija, Z. Uremović, Ž. Mišljenović, (1988): Prilog poznavanju promjena težine visokoproizvodnih krava u ranoj laktaciji, *Stočarstvo* 42 (5-6): 213.
30. Uremović, Marija, Z. Uremović, Ž. Mišljenović, (1990): Povezanost ketoza sa poremećajima kod telenja i nekim parametrima krvi kod visokoproizvodnih krava, *Zbornik Birotehniške fakultete 9 Jugoslavenski Međunarodni simpozij 15-19 maj, Portorož*: 267.
31. 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.

#### SUMMARY

Effects of different energy levels in rations on production indexes were studied with two groups of HF cows (N=22) during 50 days of dry period and with four groups of cows during 90 days of lactation. First group of cows consumed 50.23 MJ/day of net energy during the dry period, whereas the second group consumed 62.91 MJ/day or 25.24% more. First group of cows gained 30 kg between the 50<sup>th</sup> and the 15<sup>th</sup> day to parturition, the other group gained 39 kg. The difference in body weight gain (9 kg) was nonsignificant ( $P>0,05$ ).

During the 90 days of lactation daily net energy consumption per group of cows (low-low, low-high, high-low) was: 119.78, 137.86, 125.28 and 143.1 MJ/day. Average daily milk production and average milk fat percentages during the 90 days of lactation were: 33.0, 40.5, 35.7, 38.1, kg and 3.55, 3.37, 3.50 and 3.54% respectively.

Differences in milk production were highly significant ( $P<0,01$ ), whereas in percent of lactic fat were nonsignificant ( $P>0,05$ ). Average daily body weight loss in periods between the 3rd and the 20th and the 60th day after calving were: 0.94, 2.76, 2.0, 2.88 and 0.46, 0.84, 0.74 and 1.05 respectively. Effect of energy level in a ration on body weight of cows change was significant ( $P<0,05$ ) at the end of the investigation (the 80<sup>th</sup> day) of lactation. The highest milk production at lesser body weight loss was found in cows fed low energy level in dry period and high energy level during lactation. Milk production level and cows body weight after calving had highly significant effect on cows body weight loss after calving ( $r=0.551^{**}$  and  $0.571^{**}$ ).