

*M. Marković, V. Vidović, N. Adžić, M. Veljić i R. Vuković*¹

**UTICAJ GENETSKIH I PARAGENETSKIH FAKTORA NA ŽIVOTNU
PROIZVODNJU MLIJEKA I MLJEČNE MASTI
KRAVA HOLŠTAJN-FRIZIJSKE RASE
EFFECT OF GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS ON
LIFETIME MILK AND FAT PRODUCTION
OF HOLSTEIN-FRIESIAN COWS**

Izvod

Proučavana je životna proizvodnja mlijeka i mlječne masti, te proizvodnja mlijeka po muznom, produktivnom i životnom danu krava holštajn-frizijske rase. Dobijeni rezultati ukazuju da su na variranje pomenutih osobina značajno uticali genotip, sistem držanja, godina rođenja krava, broj ostvarenih laktacija i bikovi - očevi. Vrijednosti heritabiliteta, dobijene REML metodom, bile su dosta niske za navedene osobine i kretale su se u rasponu od 0,11 do 0,17, izuzev za sadržaj mlječne masti (0,39). Utvrđena je visoka genetska i fenotipska međuzavisnost ukupne životne mlječnosti i proizvodnje po muznom, produktivnom i životnom danu.

Ključne riječi: životna proizvodnja, heritabilitet, fenotipske i genetske korelacije, holštajn-frizijske krave.

Abstract

The lifetime performance traits (milk and fat yield, milk per day in milking, milk yield per day of productive and per day of lifetime) of Holstein-friesian cows were investigated. The obtained results showed that varying of these traits significantly influenced by genotype, system of housing, birth year of cows, number of lactations and by sires. Estimates of heritabilities, obtained by using REML methodology, were very low for all traits and ranged from 0,11 to 0,17, except for the fat percentage (0,39).

¹ - Mr Milan Marković, dr Nikola Adžić, dipl.ing. Miljan Veljić - Biotehnički institut Podgorica; prof. dr Vitomir Vidović, Poljoprivredni fakultet Novi Sad; dipl. ing. Rajko Vuković "PIK" Bečej.

Genetic and phenotypic correlations between lifetime milk yield and milk yield per day in milking, per day of productive and total life of cows were very high.

Key words: lifetime performance, heritability, phenotypic and genetic correlations, Holstein-Friesian cows.

UVOD

Povećanje proizvodnje mlijeka i njegovih važnijih komponenti predstavljaju najvažnije ciljeve u selekciji mliječnih goveda. Međutim, visok prinos mlijeka često je praćen fizičkim i fiziološkim promjenama koje limitiraju povećanje proizvodnje tokom produktivnog života grla. Tako, na primjer, visokomliječne krave podložnije su poremećajima reprodukcije (sterilitetu), mastitisu, mliječnoj groznici, ketozama i sl., što je često razlog njihovog ranijeg isključivanja iz proizvodnje. Prerano isključivanje krava iz proizvodnje zahtijeva visok remontni postotak koji negativno utiče na visinu selekcijskog diferencijala i time na selekcijski uspjeh u cjelini.

Kratak vijek iskorišćavanja krava, osim što usporava selekcijski napredak zbog visokog remonta, direktno utiče na ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje. Da bi krava bila profitabilna, prvo se moraju amortizovati troškovi njenog odgoja, što se može ostvariti dovoljno dugim vijekom eksploatacije, odnosno dugim produktivnim životom, jer se tako smanjuju troškovi odgajivanja po godini produktivnog života (**Ducrocq et al. 1988**).

Životna proizvodnja krava jedan je od presudnih činilaca za profitabilnost farme, zbog čega bi farmeri trebalo da vode više računa o maksimiziranju profita nego o maksimiziranju prinosa mlijeka (**Cassell et al. 1983; Jairath et al. 1994b**). Stoga bi selekcijski ciljevi za mliječna goveda trebalo da se baziraju na profitu tokom produktivnog života krava, dok bi povećanje prinosa mlijeka trebalo da bude samo dio maksimiziranja profita.

Na životnu proizvodnju mlijeka, kao i na druge kvantitativne osobine, utiču različiti činioci genetske i negenetske prirode, zbog čega je važno ustanoviti nasljedni udio varijabilnosti tih osobina i ocijeniti u kom procentu od ukupne varijanse učestvuju važniji sistematski - fiksni uticaji.

Stoga je cilj ovih istraživanja bio da se primjenom odgovarajućih mješovitih modela ocijene uticaji fiksnih faktora (načina držanja - farme, genotipa, godine rođenja krava, broja ostvarenih laktacija, starosti pri prvom teljenju i prosječnog trajanja servis perioda) i bikova-očeva (slučajni

uticaj) na osobine životne proizvodnje krava i da se ustanovi udio genetske u ukupnoj varijabilnosti, kao i fenotipska i genetska povezanost između osobina životne proizvodnje mlijeka i mlječne masti.

MATERIJAL I METODE RADA

Za istraživanja su korišćeni podaci o proizvodnji krava na dvije farme PIK-a "Bečej". Ukupno je obuhvaćeno 2834 laktacije od 689 krava, kćeri 39 bikova. Uzimane su u obzir krave koje su ispunjavale sljedeće kriterijume: datum rođenja u periodu 1983 -1990. godine; podaci o najmanje tri laktacije (počev od prve) u trajanju dužem od 200 dana; starost pri prvom teljenju između 18 i 40 mjeseci; sve laktacije ostvarene na istoj farmi; minimalno 5 kćeri po biku - ocu.

S obzirom da su obje farme u okviru istog kombinata, ali sa različitim sistemom držanja (vezani na jednoj i slobodni na drugoj farmi), razlike između farmi u modelu tumačiće se kao razlike između ova dva sistema držanja.

Analizirane su sljedeće osobine: životna proizvodnja mlijeka (**ŽPM**); prinos na 4% masti korigovanog mlijeka (**MKM**); prinos mlječne masti (**PMM**); sadržaj mlječne masti (**SMM**); količina mlijeka po muznom danu (**MMD**); količina mlijeka po produktivnom danu (**MPD**) i količina mlijeka po životnom danu (**MZD**). Produktivni život krave podrazumijeva vrijeme od prvog teljenja do izlučenja iz proizvodnje.

Statistička obrada podataka izvršena je primjenom programa LSMLMW (Harvey, 1990) pri čemu je korišćen sljedeći mješoviti model:

$$Y_{ijklmn} = \mu + F_i + L_j + G_k + GR_l + b_{11}(X_1 - X_1) + b_{21}(X_2 - X_2) + S_m + e_{ijklmn}$$

gdje je:

Y_{ijklmn} - fenotipska vrijednost osobine krave;

μ - opšta srednja vrijednost;

F_i - fiksni uticaj farme -sistema držanja ($i = 1, 2$);

L_j - fiksni uticaj broja laktacija ($j = 3, \dots, 6$);

G_k - fiksni uticaj genotipa k (1-holštajni 2 -melezi sa učešćem genom holštajna od 75 do 100%)

GR_l -fiksni uticaj godine rođenja krave ($k = 1, \dots, 8$);

b_{11} - linearni regresijski uticaj starosti pri prvom teljenju (X_1);

b_{21} - linearni regresijski uticaj prosječnog servis perioda (X_2)

S_m - slučajni uticaj bika - oca ($m = 1, \dots, 39$), i

e_{ijklmn} - ostali nedeterminisani uticaji - slučajna "greška"

Model pretpostavlja da je greška slučajna i za sve uticaje normalno raspoređena promjenljiva.

Za ocjenu heritabilnosti, fenotipskih i genetskih korelacija korišćen je metod ograničene maksimalne vjerovatnoće (REML).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Uticaj ispitivanih sistematskih - fiksnih faktora na osobine životne proizvodnje krava prikazan je u tabeli 1. Dobijeni rezultati ukazuju da su krave holštajn rase imale značajno veću ukupnu životnu proizvodnju mlijeka ($P < 0.01$), kao i prinos mlijeka korigovan na 4% masti ($P < 0.05$) u poređenju sa melezima holštajna sa crno-bijelom rasom. I pored neznatno nižeg procentualnog učešća masti u mlijeku, krave ovog genotipa proizvele su 36 kg više mlječne masti u odnosu na meleze. U pogledu količine mlijeka po muznom, produktivnom i životnom danu krave holštajn rase su pokazale bolje rezultate, mada razlike nijesu statistički značajne ($P > 0.05$).

Sistem držanja krava ispoljio je signifikantan uticaj na većinu proučavanih osobina. Tako su krave držane nevezano imale značajno nižu ukupnu i dnevnu proizvodnju mlijeka, ali i znatno viši procenat mlječne masti ($P < 0.01$), što je rezultiralo da i prinos mlječne masti bude gotovo isti u oba sistema držanja. Veću proizvodnju mlijeka i mlječne masti ($P < 0.01$) u vezanom nego u slobodnom sistemu držanja utvrdili su i **Nenadović i sar. (1992)** u prvih 100 dana laktacije krava na istim farmama.

Godina rođenja (starost krava), takode je imala značajan uticaj na većinu ispitivanih osobina i to tako što su krave rođene ranije imale veću proizvodnju, što je i razumljivo, pošto su u svom životu ispoljile veći broj laktacija. Međutim, godina rođenja krava nije ispoljila statistički značajan uticaj ($P > 0.04$) na proizvodnju mlijeka po muznom i produktivnom danu.

Broj laktacija je, takode, ispoljio statistički značajan uticaj na prinos mlijeka i mlječne masti, ali ne i na sadržaj mlječne masti. Ostvarena proizvodnja mlijeka po muznom, produktivnom i životnom danu bila je veća u krava koje su imale 4 i 5 laktacija nego u krava koje su ostvarile šest i više laktacija, što treba imati u vidu pri isključivanju krava iz proizvodnje. Predugo držanje krava u eksploataciji, pored toga što usporava selekcijski uspjeh, usljed dugog generacijskog intervala, nema u ovom slučaju ni potpuno ekonomsko opravdanje.

Linearna regresija starosti pri prvom teljenju statistički je značajno ($P < 0.01$) uticala na proizvodnju mlijeka po produktivnom i životnom danu. Sa povećanjem starosti pri prvom teljenju za jedan dan povećavala se

Uticaj Effect	N	ŽPM LTMY	MKM LTFCM	PMM LTFY	SMM LTFP	MMD MYDM	MPD MYDPL	MŽD MYDLT
Opšti pros - μ Overall mean - μ	690	33779.11	30631.96	1003.4	3.37	21.16	17.24	12.04
Genotip-Genotype		**	*	NS ³⁾	NS	NS	NS	NS
Holštajn -Holstein	458	670.66	541.41	18.21	-0.01	0.18	0.15	0.12
Melezi - Crosses	232	-670.66	-541.41	-18.21	0.01	-0.18	-0.15	-0.12
Sistem držanja System of housing		**	*	NS	**	**	**	**
Slobodni - Loose housed	366	-1127.56	-479.29	-1.88	0.12	-1.12	-0.68	-0.47
Vežani - Tied-up	324	1127.56	479.29	1.88	-0.12	1.12	0.68	0.47
God. rođenja Birth year of cows		**	**	**	*	NS	NS	**
1983	12	15364.90	13992.69	523.12	0.00	2.06	1.75	2.07
1984	36	3779.59	3814.14	153.49	0.08	0.19	0.23	0.51
1985	74	1056.21	1389.64	64.48	0.08	0.27	0.25	0.38
1986	129	-3017.26	-2722.14	-101.02	0.03	-0.51	-0.61	-0.49
1987	184	-3282.58	-3008.47	-113.03	0.02	-0.43	-0.36	-0.39
1988	135	-4571.40	-4343.73	-167.68	-0.03	-0.60	-0.71	-0.74
1989	83	-4844.40	-4804.08	-191.09	-0.10	-0.72	-0.76	-0.83
1990	37	-4485.07	-4318.05	-168.27	-0.08	-0.25	0.21	-0.51
Broj laktacija N ^o of lactation		**	**	**	NS	*	*	**
3	238	-9050.57	-8112.36	-299.47	0.02	-0.30	0.01	-1.17
4	217	-2145.10	-1897.64	-89.31	0.01	-0.25	0.39	0.07
5	153	3867.51	3400.87	123.59	-0.02	0.50	0.27	0.69
6 i više - 6 & more	82	7328.16	6609.14	245.19	-0.02	-0.45	-0.68	0.41
Linear. regr. X ₁ ²⁾ Linear regres. X ₁		0.39 ^{NS}	-0.31 ^{NS}	-0.03 ^{NS}	-0.001 ^{NS}	0.001 ^{NS}	0.004 ^{**}	-0.003 ^{**}
Linear. regr. X ₂ Linear regres. X ₂		44.21 ^{**}	41.39 ^{**}	1.58 ^{**}	0.002 [*]	-0.001 ^{NS}	0.003 ^{NS}	0.003 ^{**}

1. -**ŽPM** -životna proizvodnja mlijeka; **MKM** -prinos na 4% masti korigovanog mlijeka; **PMM** -prinos mlječne masti; **SMM** -sadržaj mlječne masti; **MMD** -količina mlijeka po muznom danu; **MPD** mlijeka po produktivnom danu i **MŽD** -mlijeka po životnom danu.
2. -**LTMY** -lifetime milk yield; **LTFCM** -lifetime yield of 4% fat corrected milk; **LTFY** -lifetime fat
3. yield; **LTFP** -lifetime fat percentage; **MYDIM** -milk yield per day in milking; **MYDPL** -milk yield
4. per day of productive life; **MYDLT**- milk yield per day of lifetime.
5. -**X₁** -linearni regresijski uticaj starosti pri prvom teljenju; **X₂** lin.reg. uticaj prosječnog servis perioda
6. -**X₁** -linear regression of age at first calving; **X₂** -linear regression of average service period
7. -**NS** - nije statistički značajno ($P > 0.05$); * -statistički značajno ($P < 0.05$); ** -statistički vrlo značajno ($P < 0.01$).
8. (Navedene skraćenice odnose se i na naredne tabele.)

količina mlijeka po produktivnom danu za 0,004 kg, a smanjivala po životnom danu za 0,003 kg (tab. 1). Linearna regresija prosječnog servis perioda na ukupnu životnu proizvodnju mlijeka i mlječne masti bila je statistički značajna ($P < 0.01$), odnosno sa povećanjem prosječnog servis perioda za dan prinos mlijeka bio je veći za 44,21 kg, odnosno mlijeka korigovanog na 4% masti za 41,39 kg, a mlječne masti za 1,58 kg.

S obzirom da je životna proizvodnja mlijeka i mlječne masti praćena za krava koje su imale tri i više laktacija, dobijeni rezultati su veći od onih u dostupnoj literaturi (**Panić, 1978; Jairath et al. 1994; Petrović, 1993**). Kako su i rezultati za dnevnu proizvodnju mlijeka (po muznom, produktivnom i životnom danu) veći od onih koje navode **Panić (1978) i Petrović (1988)**, može se zaključiti da se radi o kravama veoma visokog genetskog potencijala za proizvodnju mlijeka.

Uticaj bikova -očeva (BLUP) na životnu proizvodnju njihovih kćeri predstavljen je u tabeli 2.

Tab.2. Uticaj bikova-očeva (BLUP) na osobine životne proizvodnje krava
Table 2. Random effect of sires (BLUP) on lifetime performance of cows

R.b bika Sire	Br kć. N.of daug.	Osobine - Traits						
		ŽPM LTMV	MKM LTFM	PMM LTFY	SMM LTFP	MMD MYDM	MPD MYDPL	MŽD MYDLT
1	28	707.85	360.72	5.16	-0.05	0.48	0.12	0.15
2	30	452.36	235.63	3.64	-0.02	0.19	0.51	0.30
3	38	332.85	210.35	5.15	-0.02	-0.26	-0.35	-0.15
4	25	527.08	976.17	51.02	0.12	-0.12	-0.08	-0.01
5	30	-2533.63	-1947.95	-62.30	0.08	-1.32	-0.86	-0.68
6	14	-1031.93	-785.14	-24.83	0.03	-0.48	-0.35	-0.38
7	23	-234.03	276.37	24.67	0.10	0.11	0.13	0.05
8	6	-2228.87	-1570.89	-45.29	0.14	-0.90	-0.92	-0.68
9	95	1636.98	1314.86	44.01	-0.04	0.65	0.85	0.63
10	56	-1610.95	-1066.57	-28.14	0.10	-0.77	-0.77	-0.57
11	39	2763.55	2654.74	103.29	0.02	1.53	1.47	1.06
12	16	1268.46	986.53	31.95	-0.02	1.26	1.01	0.63
13	20	330.70	165.22	2.20	-0.04	0.28	0.20	0.13
14	7	423.34	453.39	18.94	0.04	-0.45	-0.35	-0.08
15	5	-2162.60	-2231.12	-91.07	-0.05	-0.80	-0.96	-0.66
16	20	772.95	432.12	8.18	-0.02	-0.04	0.24	0.25
17	9	-4435.55	-3453.92	-111.99	0.06	-2.40	-1.65	-1.30
18	10	444.66	440.03	17.47	0.03	-0.69	-0.98	-0.44
19	13	1910.51	1491.84	48.51	-0.06	1.06	1.46	0.86

20	15	1981.35	1301.74	33.95	-0.11	1.80	1.37	0.89
21	16	1738.03	1172.77	31.84	-0.04	0.14	-0.03	0.11
22	5	-3351.56	-3757.55	-161.14	-0.10	-1.43	-1.26	-0.94
23	20	2068.78	2024.24	79.79	0.03	0.58	0.38	0.35
24	7	1557.78	1365.84	49.52	0.02	0.33	0.49	0.50
25	24	1336.46	1271.83	49.15	0.01	0.79	0.85	0.61
26	16	-1681.47	-1384.66	-47.47	0.02	-0.55	-0.66	-0.54
27	9	-933.11	-859.17	-32.40	-0.05	-0.58	-0.59	-0.42
28	6	-810.30	-700.01	-25.07	0.00	-0.37	0.62	0.01
29	7	1509.89	1223.37	41.29	-0.03	0.73	0.45	0.41
30	10	288.17	114.58	-0.05	-0.06	0.35	0.87	0.40
31	10	-356.55	-274.52	-8.79	0.00	0.34	-0.30	-0.17
32	5	1713.37	965.56	18.68	-0.16	1.76	0.86	0.64
33	16	1693.39	1135.96	30.58	-0.08	0.95	0.93	0.64
34	5	-586.11	-741.32	-33.78	-0.03	-0.34	-0.79	-0.45
35	6	2566.92	2534.89	100.54	0.04	2.63	1.53	1.05
36	5	-744.05	-638.80	-22.74	-0.01	-0.44	-0.75	-0.32
37	14	-2719.58	-2214.81	-75.12	0.01	-1.34	-1.44	-0.99
38	5	-1667.11	-1194.19	-35.15	0.04	-2.06	-1.17	-0.72
39	5	-938.01	-288.14	5.80	0.12	-0.60	-0.05	-0.16

Pored uticaja sistematskih - fiksnih faktora, na životnu proizvodnju mlijeka i mlječne masti statistički značajan uticaj imali su i bikovi -očevi krava, što govori da, pored ocjene oplemenjivačke vrijednosti bikova na osnovu rezultata o proizvodnji kćeri u prvoj laktaciji, neophodno je u razmatranje uzimati i proizvodnju u ostalim laktacijama, odnosno životnu proizvodnju mlijeka, Tako, na primjer, 39 kćeri bika pod rednim brojem 11. imale su životnu proizvodnju mlijeka u prosjeku veću za 2763 kg od ukupnog prosjeka i pri tome istovremeno i povećanje sadržaja mlječne masti od 0.02%, dok su 9 kćeri bika pod rednim brojem 17. proizvele za 4435 kg mlijeka manje od prosjeka, ili čak za 2,4 kg manje po muznom i 1,65 kg po proizvodnom danu. O statistički značajnom uticaju očeva na životnu proizvodnju mlijeka i mlječne masti govore i rezultati **Panića (1978)** i **Petrovića (1988)**.

Važno mjesto u selekcijsko-oplemenjivačkom radu ima i nasljedni udio (heritabilnost) u ukupnoj varijabilnosti pojedinih osobina, kao i njihova genetska i fenotipska povezanost. Rezultati dobijeni primjenom REML metodologije prikazani su u tabeli 3.

Tab. 3. Fenotipske korelacije iznad dijagonale, heritabilitet sa standardnom greikom (SE) na dijagonali i genetske korelacije ispod dijagonale za osobine životne proizvodnje mlijeka

Table 3. Phenotypic correlations above diagonal, heritability with standard error (SE) on diagonal and genetic correlations below diagonal for the lifetime milk traits

Osobine Traits	ŽPM LTMY	MKM LTFCM	PMM LTFY	SMM LTFP	MMD MYDM	MPD MYDPL	MŽD MYDLT
ŽPM	0.15	0.981	0.935	-0.400	0.948	0.931	0.962
LTMY	(0.055)						
MKM	0.975	0.16	0.986	-0.238	0.935	0.917	0.945
LTFCM		(0.057)					
PMM	0.899	0.974	0.17	-0.088	0.894	0.876	0.901
LTFY			(0.059)				
SMM	-0.583	-0.395	-0.180	0.39	-0.412	-0.401	-0.408
LTFP				(0.090)			
MMD	0.972	0.957	0.891	-0.574	0.13	0.983	0.987
MYDM					(0.052)		
MPD	0.980	0.970	0.909	-0.547	0.992	0.11	0.984
MYDPL						(0.048)	
MŽD	0.986	0.969	0.901	-0.570	0.995	1.00	0.12
MYDLT							(0.047)

Sve proučavane osobine imale su relativno nizak stepen nasljednosti (heritabilnosti), koji se kretao u rasponu od 0,11 do 0,17, jedino je za sadržaj mlječne masti iznosio 0,39. To se može objasniti velikim uticajem činilaca negenetske prirode na ispoljavanje pojedinih osobina i relativno malim brojem kćeri po ocu. Do sličnih rezultata

došao je i **Panić (1978)**, takođe za krave holštajn frizijske rase, dok su **Jairath et al. (1994a)** utvrdili nešto veće vrijednosti heritabilnosti za

prinos mlijeka i mlječne masti. **Vidović (1991)** je primjenom iste metodologije utvrdio znatno viši stepen heritabiliteta ($h^2 = 0,27$) za životnu proizvodnju mlijeka nego u našim istraživanjima.

Sve fenotipske i genetske korelacije bile su visoke do potpune, izuzev onih između sadržaja mlječne masti i ostalih osobina koje su sve negativne. Uopšte uzevši, genetske korelacije imale su veće vrijednosti nego odgovarajuće fenotipske između gotovo svih osobina. Do sličnih rezultata i odnosa između genetskih i fenotipskih korelacija došli su i **Panić (1978)** i **Jairath et al. (1994)**.

Visoke pozitivne genetske korelacije između ukupne i proizvodnje po muznom, produktivnom i životnom danu ukazuju da bi u selekcijskom radu odgovarajuću pažnju trebalo posvetiti i dnevnoj proizvodnji mlijeka u prvoj laktaciji, pored ukupne laktacijske mlječnosti. Takode, gotovo potpune pozitivne genetske korelacije između proizvodnje mlijeka po muznom i mlijeka po produktivnom i životnom danu pokazuju da je proizvodnja po muznom danu dobar indikator proizvodnje po produktivnom i životnom danu, koje su pouzdani pokazatelji profitabilnosti proizvodnje mlijeka.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata proučavanja uticaja genetskih i nekih paragenetskih faktora na životnu proizvodnju mlijeka i mlječne masti mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- * Na prinos mlijeka i mlječne masti u toku produktivnog života krava značajan uticaj ispoljili su genotip, sistem držanja krava, godina rođenja krava, broj ostvarenih laktacija i linearni regresijski uticaj servis perioda;

- * Na proizvodnju mlijeka po muznom, produktivnom i životnom danu značajno su uticali sistem držanja, broj laktacija i linearni regresijski uticaj starosti pri prvom teljenju, izuzev na proizvodnju mlijeka po muznom danu;

- * Veoma izraženo variranje svih ispitivanih osobina bilo je između grupa polusestara po očevima, što govori da se selekcijom odgovarajućih bikova osobine životne proizvodnje mogu u znatnoj mjeri poboljšati;

- * Utvrđene su niske vrijednosti heritabiliteta, u rasponu od 0,11 do 0,17, izuzev za sadržaj mlječne masti (0,39);

* Sve fenotipske i genetske korelacije između prinosa i dnevne proizvodnje mlijeka bile su visoke do potpune. Korelacije između sadržaja mlječne masti i svih ostalih osobina bile su negativne.

I pored toga što se selekcija obično vrši na osnovu rezultata o proizvodnji mlijeka u prvoj laktaciji dobijeni rezultati ukazuju da se u selekcijskom radu trebaju koristiti i podaci o životnoj proizvodnji, posebno predaka, što je danas moguće zahvaljujući savremenoj kompjuterskoj tehnici i novim metodama selekcije.

LITERATURA

1. **Cassell, B.G., McDaniel, B.T. (1983):** Use of later records in dairy sire evaluation: review. *J. Dairy Sci.*, 66, 1.
2. **Ducrocq, V., Quaas, R.L., Pollak, E.J., Casella, G. (1988):** Length of productive life of dairy cows. 1. Justification of a Weibull model. *J. Dairy Sci.* 71, 3061-3070.
3. **Jairath, L.K., Hayes, J.F., Cue, R.I. (1994):** Multitrait restricted maximum likelihood estimates of genetic and phenotypic parameters of lifetime performance traits for Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 77, 303.
4. **Jairath, L.K., Hayes, J.F., Cue, R.I., (1994):** Correlations between first lactation and lifetime performance traits of Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 78, 438.
5. **Nenadović, M., Antov, G., Antov, Anđelija, Ilić, Z., Nemeš, Z. (1992):** Uticaj sistema držanja na variranje mlečnih osobina po grupama polusestara. *Biotehnologija u stočarstvu*, 1-2, 13.
6. **Norman, H.D, Cassell, B.G., Pearson, R.E., Wiggans, G.R. (1981):** Relation of first lactation production and conformation to lifetime performance and profitability. *J. Dairy Sci.*, 64, 104.
7. **Panić, M., (1978):** Uticaj genetskih i nekih paragenetskih faktora na dužinu iskorišća-vanja krava i životnu proizvodnju mleka. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 116, 95-139.
8. **Petrović, M., (1988):** Uticaj bikova - očeva na fenotipske parametre životne proizvodnje mleka kćeri crno belih govoda. *Stočarstvo*, 11-12, 429.
9. **Petrović, M., (1994):** Effect of genotype on development of heifers, exploitation duration and lifetime production of cows in population of

black and white cattle. Review of research work at the Faculty of Agriculture Belgrade, 2, 7-18.

10. **Vidović, S.V. (1991):** Uticaj nivoa mlečnosti u prvoj laktaciji na životnu proizvodnju mleka krava holštajn rase. Stočarstvo, 5-6, 147.

***EFFECT OF GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS ON
LIFETIME MILK AND FAT PRODUCTION
OF HOLSTEIN-FRIESIAN COWS***

by

M. Marković, V. Vidović, N. Adžić, M. Veljić i R. Vuković

Summary

Data on 2834 lactation records of 689 cows from two farm, daughters of 39 sires, were analyzed for the traits of total lifetime performance using REML methodology and a linear mixed model. Effects of herd (farm), birth year of cows, number of lactation and genotype were considered to be fixed, age at first calving and average service period as linear regression, and sires were considered to be random. Each cow had at least three complete lactations.

On the basis of the obtained results it can be concluded:

-the lifetime performance traits significantly influenced by genotype, system of housing, birth year, number of lactations and by linear regression of average service period of cows;

-milk yield per day in milking, per day of productive and total lifetime significantly influenced by system of housing, number of lactation and by linear regression of age at first calving;

-significant varying of all traits among groups of sires daughters implies that selection of certain sires can be effective way of the improvement of lifetime performance;

-estimates of heritabilities, obtained by using REML methodology, were very low for all traits and ranged from 0,11 to 0,17, except for the fat percentage (0,39);

-genetic and phenotypic correlations between lifetime milk yield and milk yield per day in milking, per day of productive and total lifetime were very high.

Although, selection has been practised on the basis of first lactation records, the lifetime performance records of ancestors should be used in selection of descendent, which is possible by using new achievements in computers technology and new methods of selection.