

**GENETSKE PROMENE U PROIZVODNJI MLEKA I NEKIM
SVOJSTVIMA PLODNOSTI HOLŠTAJN GOVEDA**

V. Vidović

Ocena oplemenjivačke vrednosti (OV) i selekcija bikova u Jugoslaviji ne vrši se po jedinstvenim kriterijumima. Atomizacija kriterijuma, primene metoda selekcije i korišćenje različitog obima informacija ima za posledicu sporiji genetski progres kod svojstava mlečnosti. Za sada se najčešće, pak, koriste dva osnovna metoda, i to: BLUP i metod poređenja vršnjakinja.

Najčešće, procena i ocena OV i selekcija bikova vrši se na osnovu mlečnosti kćeri u prvoj laktaciji, ili kćeri u prve tri laktacije, odnosno korišćenjem informacija o mlečnosti u svim laktacijama kćeri. Može se navesti više argumenata protiv korišćenja informacija prve ili kasnijih laktacija. Pre svega, uključivanjem kasnijih laktacija produžava se generacijski interval, što smanjuje godišnji genetski progres datih svojstava. Takođe, ocene genetskih korelacija između prve i kasnijih laktacija su visoke što ukazuje da su informacije o mlečnosti kćeri u prvoj laktaciji pouzdan indikator predispozicije (Sandenberg, 1985; Vidović, 1986).

Procena OV koristeći sve laktacije proizvodnje dosta je komplikovan postupak. Ovo se odnosi pre svega, na metode koje ne uključuju efekat selekcije tokom vremena od prve do treće odnosno kasnijih laktacija.

Potencijalni rizik odabiranja bikova na osnovu mlečnosti kćeri u prvoj laktaciji ne treba zaboraviti. Pre svega, postavlja se pitanje da li su genetske korelacije između prve i kasnijih laktacija dovoljno visoke da opravdavaju isključivost informacija iz poslednje laktacije. Ovaj problem nije uvek rešiv na zadovoljavajući način.

Svakako, jednako važno pitanje koje se i ovde nameće jeste, dali selekcija na mlečnost daje neželjene efekte, koji se mogu izraziti koeficijentom korelacija, na druga svojstva kao što su zdravlje i plodnost krava.

Mnogobrojna istraživanja potkrepljuju činjenicu da selekcijom na mlečnost mogu nastati neželjene posledice kod svojstava plodnosti. Tako su na primer *Janson i Anderson* (1981) utvrdili vrednost genetskih korelacija od 0,3 između proizvodnje mleka za 305 dana i servis perioda, odnosno prvog osemenjavanja. Odgovarajuće korelacije između proizvodnje mleka za 305 dana i broja osemenjavanja tokom servis perioda isti autori su utvrdili u vrednosti od 0,2. Mogli bi se navesti brojni primeri o sličnim antagonizmima između datih svojstava (*Hansen i dr.* 1979.; *Saycora i McDaniel*, 1983). Druga grupa istraživača utvrdila je, pak, suprotne činjenice (*Taylor i dr.* 1985, *Metz i Politiek*, 1970; *Shangs i dr.* 1978. i dr.).

Jedan od načina provere efikasnosti praktičnih programa oplemenjivanja jeste računanje genetskih promena kod svojstava od interesa za oplemenjivače. Ispitivana svojstva mogu biti u genetskoj zavisnosti. Ovim postupkom mogu se identifikovati neželjene promene kod koreliranih svojstava koje nisu pod direktnim djelovanjem selekcije. Pri intenzivnoj selekciji krava na mlečnost, npr za oplemenjivače je od interesa pratiti promene koje se indirektno dešavaju kod drugih svojstava pri selekciji na mlečnost.

Osnovni zadatak i cilj ovog rada jeste istraživanje realizovanog učinka selekcije u tekućim selekcijskim programima između farmi kod populacije holštajn - frizijskih goveda s posebnim osvrtom na proizvodnju mleka i plodnosti krava (trajanje bremenitosti i servis perioda) tokom prve i svih kasnijih laktacija proizvodnje.

Materijal i metod rada

Materijal

Za analizu proizvodnje mlijeka po laktacijama korišteni su podaci holštajn - frizijskih goveda na tri društvene farme u Vojvodini. Istraživanja su obuhvatila rezultate proizvodnje 12.335 laktacija kod 4.700 krava ove rase i 53 bika. Krave su se nalazile u različitim laktacijama proizvodnje. Bikovi su imali različiti broj kćeri tokom vremena ispitivanja. Sve krave su proizvedene korištenjem veštačkog osemenjivanja (VO), semena bikova iz različitih centara za VO u nas. Telenja i proizvodnja mleka i mlečne masti uzeti su u vremenu od januara 1978. do januara 1989. godine.

Istraživanja su obuhvatila proizvodnju mleka i mlečne masti za 305 dana laktacije, kao i 4 % mast korigovanog mleka (MKM).

Svođenje laktacije na standardnu vršeno je uobičajenim postupkom. U istom razdoblju registrovana su sva telenja krava u uzastopnim laktacijama. Ispitivana su, pored navedenih, i sledeća svojstva: trajanje steanosti i servis perioda, odnosno međutelidbenog perioda.

Sve laktacije kraće od 150 dana nisu uzete u razmatranje. Laktacije sa kraćim međutelidbenim razmakom od 320 i dužim od 600 dana nisu analizirane. Takođe, krave steanosti ispod 20,33 i 46 meseci pri prvom, drugom i trećem telenju nisu uključene u analizu. Krave s proizvodnjom ispod 500 kg i iznad 15.000 kg mleka nisu analizirane u ovom radu. Nadalje, krave starije od 40,60 i 80 meseci pri prvom, drugom i trećem telenju nisu analizirane.

Svođenje mlečnosti na 4 % MKM urađeno je sa ciljem da bi se reducirao uticaj spoljnih faktora preko meseca telenja na različitim farmama, a zatim vremena steanosti i intervala između 2 telenja na ispitivanim svojstvima. Interval između telenja definisan je kao vreme između 2 telenja, dok je steanost definisana kao vreme između poslednjeg osemenjivanja i datuma telenja, i kretao se u granicama ne kraćim od 60 dana i ne dužim od 300 dana. Servis period definisan je kao vreme između telenja i narednog fertilnog osemenjivanja.

Procena oplemenjivačke vrednosti očeva računata je odvojeno za svako svojstvo i laktaciju koristeći sledeći model:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + G_j + O_{ijk} + e_{ijkl} \quad (1)$$

Y_{ijkl} - proizvodnja ili trajanje steanosti odnosno servis perioda u različitim farmama, godinama, sezonama (i) od potomstva oca (k), unutar grupe (j).

S_i - fiksni utjecaj farme, godine i sezone, i

G_j - fiksni utjecaj oca grupe, j

O_{ijk} - slučajni efekt oca, k, unutar grupe, j

e_{ijkl} - slučajna greška udružena sa Y_{ijkl}

Grupisanje očeva urađeno je na osnovu godine rođenja oca. Prve i poslednje grupe sadrže više od 2 godine.

Mešoviti model je poistavljen nakon isključenja efekta farmi, godina i sezona, koristeći Hendersonov model (1974). Slučajni efekt definisan je tako da jednačina očekivanih (E) varijansi i kovarijansi ima sledeći izgled:

$$E \begin{bmatrix} o \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \emptyset \\ \emptyset \end{bmatrix} \text{ i } V \begin{bmatrix} o \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\sigma_o^2 & \emptyset \\ \emptyset & I\sigma_e^2 \end{bmatrix}, \quad (2)$$

gdje je:

σ_o^2 - varijansa oca

σ_e^2 - varijansa okoline

A - matrica sredstava između potomstva različitih očeva gde su analizirani očevi, dede i bikovi

I - identična matrica

Jednačina mešovitog modela (JMM) postavljena je tako da ima sledeći izgled:

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A_k^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix} \quad (3)$$

gde je:

b - vektor fiksnog uticaja grupe

u - vektor slučajnog uticaja oca

Vrednost k predstavlja odnos σ_e^2 / σ_o^2 gde je uzeta vrednost 15 za proizvodnju mleka sa odgovarajućim heritabilitetom za isto svojstvo od 0,25. Za trajanje steonosti $k = 199$, a vrednost $h^2 = 0,02$; dok je za servis period $k = 27$, a $h^2 = 0,17$.

Fiksni uticaj farme, godine i sezone korišten je da bi izvršili korekciju razlika po farmama, godinama i sezonama proizvodnje.

Ocena OV očeva (i) u grupi (j) računata je, nakon primene BLUP modela, sledećim postupkom:

$$OV_{ij} = O_{ij} + G_j \quad (4)$$

Objašnjenje O_{ij} te G_j dat je nakon definisanja modela (1)

Izračunavanje OV transformisano je tako da je suma svih OV očeva unutar značajne polazne grupe iznosila nula. Rang korelacije između OV očeva i različitih laktacija računata su uobičajenim postupkom.

Genetski trend računat je za populaciju očeva kao prosek OV očeva za različito vreme rođenja očeva i tako raspoređen u dva perioda tokom ispitivanja (1978-1985 i 1986-1989 godine). Nekon toga, računata su godišnje promene i to kao regresija datih srednjih vrednosti OV za svaku godinu rođenja očeva čije su kćeri proizvođile u različitim laktacijama. Da bi se izbegla pristranost selekcije korišten je metod Hintza i dr. (1978), te Danell i Eriksona (1982).

Godišnje promene u proizvodnji mleka i masti kćeri, gde su oćevi selekcionisani, računata su kao regresija ovih vrednosti na OV očeva i to od godine do godine.

Genetski parametri (heritabilnost, ponovljivost i genetske korelacije), zatim, fenotipska standardna devijacija računata su uobičajenim formulama, s tim da kod genetskih parametara genetska varijansa i kovarijansa pripadaju oćevij komponenti.

Rezultati istraživanja i diskusija

Broj laktacija, te broj očeva tj. broj ispitivanih kćeri po ocu prikazani su u tabeli 1.

Može se uoćiti da je broj kćeri po ocu bio prilićno ujednaćen tokom godina ispitivanja, iznosio je prosećno 33 u svim godinama ispitivanja. Ukupno je analizirano 4.700 krava, odnosno 12.335 laktacija čija je proizvodnja merena od prve do osme laktacije. Krave vode poreklo od 53 oća čije su kćeri gotovo ravnomerno raspoređene tokom vremena ispitivanja.

Raspored bikova čije su kćeri proizvođile u vremenu ispitivanja napravljen je tako da su grupisani u dve vremenske grupe i to : bikovi (27) čije su kćeri proizvođile u vremenu od 1978-1985, i grupa bikova (26) čije su kćeri proizvođile u vremenu od 1986-1989 godine. OV najboljih bikova koji su pareni sa superiornim kravama čije su kćeri proizvođile tokom vremena ispitivanja ocenjena je na osnovu rezultata proizvodnje prve laktacije kćeri.

Tab. 1. — Broj krava (laktacija) očeva, i prosečan broj kćeri po ocu.
Number of records, sires with recorded offspring and average number of daughters per sire.

Godine Years	Broj laktacija Number of records	Broj očeva Number of sires	Broj kćeri/ocu Number of daughters per sire
1978	1026	34	31
1979	1074	32	34
1980	1067	36	30
1981	1086	28	39
1982	1200	36	34
1983	1203	37	33
1984	1088	40	28
1985	1153	42	28
1986	1142	40	33
1987	1155	41	29
1988	1145	44	26
1978-1988	12335	53	33

Fenotipski trend proizvodnje, te genetski parametri prikazani su u tabelama od 2 - 5.

Tab. 2. — Proizvodnja mleka i mlečne masti po godinama ispitivanja
Milk and fat yield per years analysed.

Godine Years	Svojstva (Laktacija 305 dana) Traits (Lactation of 305 days)					
	Mleko - Milk			Mlečna mast - Fat yield		
	kg		%	kg		
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
1978	5607	814	3,72	0,88	208,6	20,8
1979	5640	828	3,74	0,60	210,9	21,6
1980	5678	790	3,86	0,46	219,2	18,8
1981	5720	880	3,68	0,56	210,5	19,2
1982	5770	900	3,89	0,54	224,4	24,6
1983	5790	912	3,94	0,48	228,1	22,8
1984	5790	1080	3,92	0,48	227,0	27,8
1985	5783	960	3,84	0,58	222,5	26,4
1986	5890	945	3,78	0,62	222,6	30,0
1987	5990	909	3,86	0,48	231,2	29,4
1988	6043	928	3,92	0,46	236,9	31,2
1978-1988.	5790	984	3,88	0,49	224,7	29,4

Podaci o mlečnosti krava u standardnoj laktaciji pokazuju trend porasta mlečnosti od 1984. a potom izvestan pad i ponovni porast do kraja ispitivanja.

Mešovitim modelom izvršena je korekcija proizvodnje mleka na farme, godine i sezone proizvodnje, kao i laktacije po redu, a sve sa ciljem da se isključi efekt spoljnih faktora, pre svega, razlike nastale kao posledica različite ishrane, klime i drugih faktora. Utvrđenje razlike mlečnosti, sadržaja i količine mlečne masti mogu se pripisati pre svega genetskim razlikama između kćeri koje vode poreklo od različitih bikova, a nalazile su se u različitim fazama proizvodnje.

Iz podataka u tabeli 2. može se uočiti da se varijabilnost mlečnosti u ispitivanom periodu nalazila u granicama literaturnih podataka.

Tab. 3. — Heritabilnost i ponovljivost proizvodnje mleka u uzastopnim laktacijama
Heritability and repeatability of milk yield per lactations.

Laktacija po redu Lactations	Proizvodnja mleka - Milk yield, kg			
	h^2	SGh^2	R	SGR
Prva - First	0,27	0,08	0,32	0,08
Druga - Second	0,26	0,09	0,32	0,09
Treća - Third	0,26	0,11	0,33	0,09
Ostale - Others	0,27	0,10	0,33	0,10
Sve laktacije All lactations	0,26	0,05	0,32	0,07

Tab. 4. — Heritabilnost i ponovljivost mlečne masti po laktacijama
Heritability and repeatability of fat yield per lactations

Laktacija po redu Lactations	Mlečne masti - Fat yield							
	kg				%			
	h^2	SGh^2	R	SGR	h^2	SGh^2	R	SGR
Prva - First	0,36	0,07	0,48	0,09	0,52	0,08	0,62	0,08
Druga - Second	0,37	0,09	0,50	0,09	0,53	0,09	0,62	0,09
Treća - Third	0,38	0,09	0,52	0,10	0,54	0,10	0,64	0,09
Ostale - Others	0,40	0,10	0,52	0,11	0,55	0,10	0,66	0,11
Sve laktacije All lactations	0,38	0,07	0,51	0,07	0,54	0,07	0,66	0,08

U tabeli 3. prikazani su koeficijenti naslednosti i ponovljivosti za mlečnost krava u uzastopnim laktacijama. Može se uočiti da je koeficijent ponovljivosti signifikantno veći od heritabilnosti i predstavlja njegovu gornju granicu. Dobijene

ocene svih parametara u saglasnosti su sa literarnim podacima drugih istraživača (Nenadović, 1973; Vidović, 1986 i 1989).

Vrednost ovih parametara približava se teorijskim vrednostima što također, pokazuje da je veličina populacije za koju su oni ocenjeni bila adekvatna, mada varijabilnost merena standardnom devijacijom nije bila izražena.

Vrednosti heritabilnosti i ponovljivosti za količinu i sadržaj mlečne masti u ispitivanim laktacijama veće su, prema očekivanju u odnosu na proizvodnju mleka. Nadalje, može se uočiti izvestan trend povećanja ovih parametara u uzastopnim laktacijama. Iako ovo povećanje nije signifikantno, ipak očekuje se da povećava tačnost ocene OV bikova i krava. Kako uključivanje kasnijih laktacija pri oceni OV dolazi do produženja generacijskog intervala, ipak raste tačnost njegove ocene. Svakako, u ovoj situaciji znatno se komplikuje postupak ocene OV i najčešće reducira učinak selekcije.

Selekcija naročito bikova, pa i krava unutar populacije, ima određene specifičnosti u odnosu na selekciju bikova čije se kćeri nalaze raspoređene u različitim populacijama. Tačnost ocene OV i selekcije bikova zavisi između ostalog i od broja kćeri po biku kao i od obima informacija u uzastopnim laktacijama.

Podaci u tabeli 5. prikazuju vrednost koeficijenta ponovljivosti pri različitom broju kćeri po ocu i različitim laktacijama. Može se uočiti da tačnost ocene raste pri korištenju kasnijih laktacija u odnosu na prvu za oko 10 % po uzastopnoj laktaciji.

Tab. 5. — Koeficijent ponovljivosti pri različitim laktacijama i broju kćeri po ocu.
Repeatability for different lactations and number of daughters per sire.

Laktacija Lactations	Broj kćeri - Number of daughters					
	1	5	10	20	50	60
1	0,13	0,27	0,36	0,53	0,73	0,80
2	0,23	0,33	0,42	0,56	0,74	0,82
3	0,32	0,41	0,48	0,58	0,75	0,83
4	0,41	0,47	0,52	0,62	0,76	0,85
5	0,50	0,54	0,59	0,67	0,78	0,87
6	0,58	0,64	0,69	0,74	0,82	0,90

Međutim, broj kćeri koje se nalaze u proizvodnji predstavlja još značajniji izvor informacija. Tako npr., koeficijent ponovljivosti pri korištenju informacija samo jedne kćeri u prvoj laktaciji iznosi 0,13 ili 13 %. Ako se po biku nalazi 5, 10, 20, 50 ili 60 kćeri u prvoj laktaciji tada ponovljivost iznosi 0,27; 0,36; 0,53; 0,73 i 0,80. Korištenjem istog broja kćeri po ocu u trećoj laktaciji koeficijent ponovljivosti iz-

nosi 0,32; 0,41; 0,48; 0,58; 0,75 ili 0,83 % odnosno kad se radi o svih 6 laktacija proizvodnje ovaj parametar iznosi 0,58; 0,64; 0,69; 0,74; 0,82 i 0,90 što obzirom na produženje generacijskog intervala ne predstavlja značajno povećanje tačnosti.

Tab. 6. — Korelacija ranga između OV očeva i proizvodnje mleka u različitim laktacijama kćeri.
Rank correlations between sire breeding value and milk yield of daughters in different lactations.

Laktacija Lactations	Laktacija - Lactations			
	1	2	3	Ostale-Others
1	-	0,58	0,55	0,52
2		-	0,64	0,61
3			-	0,66
Ostale-Others				-

U tabeli 6 prikazane su korelacije ranga za proizvodnju mleka u različitim laktacijama kćeri ocenjenih bikova. Date korelacije odnose se na 4 % MKM koje je tretirano kao jedno svojstvo, i uključuju istovremeno proizvodnju mleka i mlečne masti. Ove korelacije predstavljaju trend godišnjih promena kod ispitivanih krava računat za prve tri i potom za sve ostale laktacije po redu. Njihove ocene su visoke i visoko signifikantne. Ovakva činjenica upućuje na zaključak da je ocena OV i selekcija bikova pouzdana na osnovu prve laktacije. Međutim, korišćenje kasnijih laktacija je od značaja ali je trenutno korišćenje ovih informacija limitirano kompjuterskom tehnikom usled potrebe za povećanim obimom matematičkih zahvata.

Tab. 7. — Genetski trend u populaciji krava računat kao godišnje promene za ispitivana svojstva
Genetic trend in cow populations as annual change for investigated traits.

Laktacija Lactations	4% MKM/godišnje 4% FCM/per year		Trajanje steanosti/god. Days open period/year	Trajanje ser. per./god. Service period/year
	1978-1984	1985-1988	1978 - 1988	1978 - 1988
1	15,3	28,6	- 0,14	2,4
2	14,5	26,7	- 0,09	2,2
3	11,0	25,4	- 0,09	1,9
Ostale-Others	8,4	24,7	- 0,07	1,4

U ovoj tabeli trend promena u populaciji krava računat je i izražen kao godišnja promena genetske osnove očeva koji je baziran na određenom broju prvotelki za 4 % MKM i trajanje steanosti odnosno trajanje servis perioda. Genetski trend u ispitivanoj populaciji prvotelki koje su zaključile prvu laktaciju

ukazuju nam na genetske promjene tokom godina proizvodnje kćeri različitih očeva. Radi jednostavnosti praćenja genetskog trenda kod 4 % MKM ispitivane životinje svrstane su u 2 vremenske grupe, koje kako je ranije navedeno, vode poreklo od različitih očeva. U primeru trajanja steonosti tokom godine ispitivanja napravljena je samo jedna grupa isto tako kad je posmatran servis period.

Povećanjem genetskog nivoa bilo je znatno niže u prvom periodu ispitivanja u odnosu na drugi gdje je trend bio više nego duplo veći. Tako npr. trend u prvom periodu ispitivanja po laktacijama iznosio je 15,2 kg u prvoj laktaciji, 14,5 kg u drugoj, 11,0 u trećoj i 8,4 kg u ostalim laktacijama. U drugom periodu ispitivanja povećanje genetskog nivoa iznosilo je 28,6 kg u prvoj, 26,7 kg u drugoj, 25,4 u trećoj i 24,7 kg u ostalim laktacijama proizvodnje. Ove razlike mogu se pripisati genetskoj varijabilnosti u različitim svojstvima. Navedena varijabilnost nije bila predmet istraživanja u ovom radu.

Razlozi za date razlike u toku dva perioda proizvodnje može se reći da leže i u metodi ocene OV bikova. Tako npr. metod poređenja vršnjakinja 1985. godine zamjenjen je BLUP metodom pri oceni OV bikova čiji su rezultati proizvodnje kćeri po laktacijama analizirani. Nadalje, selekcijom krava za buduće bikovske majke proizvele su sinove rođene do 1975. godine čiji su potomci prvi put uključeni u proizvodnju 1983. godine. Od ovoga vremena uticaj mladih bikova na trend iznosio je oko 1/3 broja kćeri u populaciji. Sledeći trazlog za povećan trend proizvodnje 4 % MKM godišnje u drugom periodu ispitivanja može biti bolja koordinacija pri odabiranju semena bikova iz različitih Centara kao i korištenje superiornih sinova uvezenih bikova ili pak njihovog semena iz inostranstva.

U nameri da objasnimo kako genetski trend nije izrazito zavisio od visine heritabilnosti za mlečnost krava u standardnoj laktaciji navodimo sledeći primer dobijen simulacijom. Genetski trend vrlo je sličan pri korištenju vrednosti heritabilnosti od 0,20 odnosno 0,30, utvrđenoj teorijskoj vrednosti od 0,25 za proizvodnju mleka u standardnoj laktaciji. Godišnje promene za prosečnu OV očeva u oba ispitivana perioda (tab. 7) iznosila je 15,1 kg i 28,4 kg mleka za $h^2 = 0,20$, dok za $h^2 = 0,30$ ove promene su imale vrednost od 16,8 i 28,6 kg godišnje. Kod nižih vrednosti heritabilnosti očekuje se niža varijansa OV što ima za posledicu niži genetski trend. Međutim, za razumnu i tačnu ocenu ovaj efekat nije veliki pri oceni OV bikova sa mnogo većim brojem kćeri po ocu.

Ipak, treba naglasiti da pri programiranju i oceni trenda za data svojstva, da selekcija koja se bazira na informacijama prve laktacije daje odgovarajuće povećanje u drugoj, trećoj i kasnijim laktacijama proizvodnje. Ovakva selekcija je najbolji put povećanja životne proizvodnje kao i dobit koja se očekuje kod mlečnih krava.

Moglo bi se reći, takođe, da je moguće izbalansirati vremensko trajanje steonosti sa intenziviranjem škartiranja krava zbog reproduksijskih problema. Procena OV očeva može se reći da je pristrasna kod starijih bikova, pre svega s toga jer o njima raspoložemo sa većim obimom informacija u odnosu na mlade

bikove. Takođe, obzirom na proporciju prvotelki u populaciji ili broj škartiranih krava usled reproduktivnih smetnji nije značajno uticao ne trend promena tokom godina ispitivanja, te se pristrasnost takve selekcije zanemaruje.

Drugi izvor pristrasnosti ocene OV bikova leži u selekciji krava, tj. kćeri usled plodnosti u međutelidbenom periodu koji može uticati na smanjenje mlečnosti. Ako su, pak, odabrani bikovi u proseku bolji za data svojstva ispitivanja nego slučajno odabrani mladi bikovi tada se pojavljuje mogućnost da kćeri odabranih bikova manje isključujemo iz razloga smanjene ili poremećene plodnosti i u odnosu na kćeri mladih bikova. Obim pristrasnosti selekcije u ovom slučaju nije istraživana.

Nadalje, iz podataka tabele 7. može se uočiti da selekcija na mlečnost nije depresivno delovala na trajanje steonosti, dok se to u primeru servis perioda nebi moglo reći. Iako produženje servis perioda nije visoko pri selekciji na 4 % MKM, ipak dobijeni trend potvrđuje pretpostavku da dobijene promene mogu imati značajne posledice, te su potrebna dalja istraživanja.

Zaključak

Na osnovu izvedenih istraživanja realizovanog efekta selekcije na proizvodnju mleka holštajn-frizijskih goveda sa osvrtom na indirektno efekte na svojstva plodnosti, pre svega trajanje steonosti i servis period, u prvoj i kasnijim laktacijama mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Vrednost heritabiliteta ocenjene za ispitivana svojstva mlečnosti približavaju se teorijskim i ne pokazuju visoku standardnu grešku što ukazuje da je populacija na kojoj su izvedena istraživanja genetski bila homogena i odgovarajuće veličine.

- Nakon korekcije sistematskih uticaja (modelom 1) na ispitivana svojstva, može se reći da su razlike mlečnosti, te sadržaja i količine mlečne masti (tabela 2.) rezultat genetskih razlika između kćeri koje vode poreklo od različitih bikova, a same se nalaze u različitim fazama proizvodnje. Ocene koeficijenta ponovljivosti za ista svojstva u granicama su citirane literature, i predstavljaju gornju granicu koeficijenta naslednosti.

- Korelacije ranga su pozitivne i visoko-signifikantne što ukazuje da selekcija bikova na osnovu mlečnosti kćeri u prvoj laktaciji može biti uspešna (tabela 6.).

- Ocene koeficijenta ponovljivosti pri različitom broju laktacija i broja kćeri po ocu (tabela 5.) ukazuju na mogući učinak selekcije zavisno o obimu informacija za ispitivana svojstva o mlečnosti krava.

- Genetske promene 4 % MKM imaju neznatan trend u vremenu do 1985. godine, a potom je do kraja istraživanja 1988. godine bio izraženiji. Različit trend genetskih promena može biti rezultat korišćenja odgovarajućih metoda selekcije bikova kao i korišćenje semena boljih sinova uvezenih iz inostranstva. Trend nadalje pokazuje da selekcija očeva na bazi prve laktacije proizvodnje kćeri daje odgovarajuće korelirane učinke u drugoj, trećoj i ostalim laktacijama. Selekcija na

mlečnost nije depresivno delovala na trajanje steonosti, dok se to u primeru servis perioda nebi moglo reći. Iako produženje servis perioda nije visoko (tab. 7.) pri selekciji na 4 % MKM, ipak dobijeni trend potvrđuje pretpostavku da dobijene promene mogu imati značajne posledice.

LITERATURA

1. Dannel, B., and Erikson, J. A., (1982): The direct sire comparison method for ranking of sires for milk production in the Swedish dairy Cattle population. *Acta Agric. Scand.*, 32, 47-64.
2. Hansen, L. B., Freeman, A. E., and Berger, P. Y. (1983): Yield and fertility relationships in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 66, 293-305.
3. Henderson, C. R. (1974): General flexibility of linear model techniques for sire evaluation. *J. Dairy Sci.*, 57, 963-972.
4. Henderson, C. R. (1975): Use of all relatives in intraherd prediction of breeding values and producing abilities. *J. Dairy Sci.*, 58, 1910-1917.
5. Hintz, R. L., Everett and Van Vleck, L. D., (1978): Estimation of genetic trends from Cow and Sire evaluation. *J. Dairy Sci.*, 61, 607-613.
6. Janson, J., and Andersson, B. (1981): Studies of fertility traits in Swedish dairy cattle, IV Genetic and phenotypic correlation between milk yield and fertility. *Acta Agric. Scand.*, 31, 313-322.
7. Metz, J. H. M., and Politiek, R. D., (1970): Fertility and milk production in Dutch Friesian cattle. *Neth. J. Agric. Sci.*, 18, 72-83.
8. Nenadović, M. i sar. (1976): Ispitivanje uticaja nivoa mlečnosti na fertilitet holštajnskih krava. Četvrta stočarska konferencija, Mostar, 76.
9. Nenadović, M. i Gavrilović, S., (1978): Fenotipska povezanost trajanja servis perioda i proizvodnja mleka crno-šarenih krava, izvoz.
10. Seykora, A. J., and Mc Daniel, B. T. (1983): Heritabilites and Correlations of lactation yields and fertility for Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 66, 1486-1493.
11. Shanks, R. D., Freeman, A. E., Berger, P. J. and Kelley D. H. (1978): Effect of selection for milk production on reproductive and general health of the dairy Cow. *J. Dairy Sci.*, 61, 1765-1772.
12. Strandberg, E., (1985): Estimation procedures and parametrs for various traits affecting life time milk production: a review. Dpt. of Animal Breeding and Genetics, Swedish University of Agricultural Sciences, 5-750 07 Uppsala, report 67.
13. Taylor, Y. F., Everett, R. W., and Bean, B. (1985): Systematic environmental direct, and service sire effects on conception data in artificially inseminated Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 68, 3004-3022.
14. Vidović, V., (1986) Koeficijenti naslednosti i korelacije važnijih svojstava mlečnosti u prve dve laktacije krava frizijske rase. *Stočarstvo*, 9-10.
15. Vidović, V., (1989): Selekcija krava na mlečnost tokom laktacije. *Stočarstvo*; 5-6.

GENETSKE PROMENE U PROIZVODNJI MLEKA I NEKIM SVOJSTVIMA PLODNOSTI HOLŠTAJN GOVEDA

Sažetak

Istraživanja genetskih promena u proizvodnji mleka i nekim svojstvima plodnosti (trajanje steonosti i servis perioda) Holštajn goveda izvedena su na 12.335 laktacija kod 4.700 krava

koje potiču od 53 različita oca, a u vremenu od 1978 do 1988 godine. Ocene genetskih parametara utvrđene u datim istraživanjima u granicama su literaturnih izvora.

Promene nastale nakon selekcije krava na mlečnost nisu se odrazile značajno na trajanje steonosti. Iako produženje servis perioda pri selekciji na 4 % MKM nije visoko, ipak dobijeni trend potvrđuje pretpostavku da utvrđene promene mogu imati značajne posledice.

GENETIC TRENDS IN MILK YIELD AND SOME REPRODUCTIVE TRAITS OF HOLSTEIN FRISIAN CATTLE

Summary

Investigations of genetic trends in milk yield and some reproductive traits (period of pregnancy and service period) of Holstein cattle were carried out in 12,335 lactations of 4,700 cows of 53 different sires in the period from 1978 to 1988. Estimations of genetic parameters made in these investigations were within the limits found in literature.

Trends after the selection of cows for milk yield did not reflect significantly on the duration of pregnancy. Although the extension of the service period in selection for 4 % MKM was not high, the trend obtained confirms the supposition that the established changes can have significant effects.