

NEGENETSKI IZVORI VARIJABILNOSTI DIREKTNO MERENIH OSOBINA KOD SIMENTALSKIH BIKOVA U PERFORMANS TESTU: (II) OSOBINE TELESNE RAZVIJENOSTI**

V. Bogdanović¹, M. M. Petrović², Radica Đedović¹, P. Perišić¹, R. Đurđević³

¹ Institut za zootehniku, Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun;

² Institut za stočarstvo, Zemun;

³ SVC za reprodukciju i VO “Velika Plana”, Velika Plana;

*Corresponding author, e-mail: vlbogd@agrifaculty.bg.ac.yu

**Originalan naučni rad (Scientific paper).

Rad je finansiran iz sredstava Tehnološkog projekta 006858 Ministarstva nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije.

Apstrakt: Za ispitivanje različitih izvora varijabilnosti koji imaju uticaj na telesnu razvijenost simentalških bikova u performans testu iskorišćeni su zvanični podaci Stočarsko veterinarskog centra iz Velike Plane. Za analizu su upotrebljeni podaci o 371 performans testiranom biku. U analizu su bile uključene dve grupe osobina telesne razvijenosti i to linearne telesne dimenzije merene na početku i na kraju testa i indeksi telesne razvijenosti izračunati na osnovu raspoloživih telesnih dimenzija. U model za analizu izvora varijabilnosti bili su uključeni fiksni uticaji godine i meseca rođenja bika, uticaj grupe bika u testu, uticaj matične farme sa koje bik vodi poreklo, kao i telesna masa u odgovarajućem mesecu uzrasta kao nezavisno promenljiva veličina. Godina telenja ispoljila je značajan uticaj na sve osobine telesne razvijenosti, dok je mesec telenja svoj uticaj tokom testa ispoljavao na različitim nivoima statističke značajnosti. Uticaj farme se postepeno smanjivao od početka ka kraju testa, dok je uticaj grupe u testu bio značajan za linearne dimenzije tela. Za indekse telesne razvijenosti farma nije bila značajan izvor varijabilnosti, dok je značajnost grupe bila ispoljena na različitim nivoima. Telesna masa je bila značajan izvor variranja kod obe grupe osobina telesne razvijenosti.

Ključne reči: goveda, bikovi, telesne dimenzije, indeksi telesne razvijenosti, varijabilnost osobina, modeli, performans test.

Uvod

Selekcija bazirana na rezultatima performans testa od posebnog je značaja za one osobine koje se karakterišu srednjim i/ili visokim vrednostima heritabiliteta. Pored osobina porasta, kao najvažnije grupe osobina, značajni indikatori za što precizniju procenu bikova u performans testu su i osobine telesne razvijenosti. Od telesne razvijenosti direktno zavisi produktivna i reproduktivna sposobnost životinje, odnosno njeno iskorišćavanje u proizvodnji i priplodu. Imajući u vidu genetičke karakteristike osobina telesne razvijenosti i njihovu naslednost, pravilnim izborom priplodnjaka pruža se mogućnost za značajno unapređenje tih osobina u populaciji pod selekcijom (*Bogdanović i sar., 2004, Bogdanović i sar., 2005, Bogdanović i sar., 2006*).

Međutim, da bi se precizno procenila aditivna komponenta nasleđa, od čega umnogome zavisi selekcijski uspeh, neophodno je adekvatno kontrolisati negenetske izvore varijabilnosti koji ispoljavaju uticaj na variranje onih osobina koje imaju značaj u selekcijskom programu unapređenja određene populacije životinja (*Bogdanović i sar., 2003, Bogdanović i sar., 2006*). I pored toga što se standardizacijom uslova ishrane, smeštaja i nege tokom testa postiže značajna eliminacija negenetskih izvora variranja, oni u određenoj meri ostaju prisutni u ukupnoj varijabilnosti osobina sve do kraja testa.

U poređenju sa različitim osobinama porasta, telesne dimenzije bikova su bile predmet relativno manjeg interesovanja stručne javnosti. Nešto opširnija istraživanja tog tipa izvedena su na bikovima italijanskih tovnih rasa (*Mantovani i sar., 1994, Panella i sar., 1994a, Panella i sar., 1994b, Contiero i sar., 1995*).

Značajan izvor fenotipske varijabilnosti za osobine telesne razvijenosti bikova u testu predstavlja farma sa koje bik vodi poreklo, odnosno način držanja teladi do njihovog zalučenja. Kako ističu *Benyshek i Little, 1982*, uticaj farme se u većini slučajeva ogleda kroz prisustvo razlika u uslovima okoline, kao i primenjenog "managementa" na farmi. *Contiero i sar., 1995* su utvrdili da se efekat matične farme zadržava sve do kraja performans testa kao jedan od značajnijih izvora fenotipske varijabilnosti za telesne dimenzije.

Takođe treba napomenuti da efekat matične farme unutar sebe sadrži ni malo zanemarljiv genetski uticaj. Prema rezultatima *Cundiffa i sar., 1975*, oko 20% od ukupnih varijacija između različitih zapata angusa i hereforda pripada genetskom uticaju, odnosno genetskim razlikama koje postoje

između različitih stada na različitim farmama. Problem sa ovim uticajem je što ga nije uvek moguće jasno izdiferencirati od drugih uticaja koji se, takođe, ispoljavaju u okviru efekta farme.

U okviru godine, sezone i meseca rođenja, kao izvora varijabilnosti za osobine telesne razvijenosti goveda, najveći uticaj svakako ima kvalitet raspoložive hrane. To se naročito primećuje tamo gde je proizvodnja pašnjački organizovana. Uticaj godine ili sezone biće utoliko značajniji što je godina “bolja” ili “lošija”, odnosno ovaj efekat će biti izraženiji u onim godinama u kojima je vegetacija ili obimnija i kvalitetnija ili oskudnija i nekvalitetnija, nego što je u prosečnim godinama.

Sagledavajući značaj i uticaj negentskih izvora variranja, cilj ovog rada je bio da se analiziraju potencijalno važni izvori varijabilnosti za osobine telesne razvijenosti simentalskih bikova u performans testu.

Materijal i metod rada

Za ispitivanje različitih izvora varijabilnosti koji imaju uticaj na telesnu razvijenost simentalskih bikova u performans testu iskorišćeni su zvanični podaci Centra za reprodukciju i veštačko osemanjavanje iz Velike Plane. Za analizu su upotrebljeni podaci o 371 testiranom biku rođenih u periodu 1983-96, odnosno testiranih od 1983-97. Svi bikovi uključeni u ovo istraživanje imali su završen performans test i kompletne rezultate iz svih merenja koja su obavljena tokom trajanja testa.

U analizu su bile uključene dve grupe osobina telesne razvijenosti:

1. linearne telesne dimenzije merene na početku i na kraju testa, i to visina grebena ($VG_{POČ}$, VG_{KRAJ}), obim grudi ($OG_{POČ}$, OG_{KRAJ}), dubina grudi ($DG_{POČ}$, DG_{KRAJ}), širina butova ($ŠB_{POČ}$, $ŠB_{KRAJ}$) i dužina tela ($DT_{POČ}$, DT_{KRAJ});
2. indeksi telesne razvijenosti izračunati na osnovu raspoloživih telesnih dimenzija, i to indeks formata ($InFOR_{POČ}$, $InFOR_{KRAJ}$), indeks dubine grudi ($InDG_{POČ}$, $InDG_{KRAJ}$), indeks zbijenosti trupa ($InZT_{POČ}$, $InZT_{KRAJ}$), indeks masivnosti ($InMAS_{POČ}$, $InMAS_{KRAJ}$), i indeks telesne mase ($InTM_{POČ}$, $InTM_{KRAJ}$).

Tabela 1. Deskriptivni statistički pokazatelji analiziranih osobina telesne razvijenosti i značajnost telesne mase kao regresijskog koeficijenta.

Table 1. Descriptive statistics for analysed body development traits and significance of body weight as independent variable.

Telesne dimenzije (<i>Body measurements</i>)	Pokazatelj (<i>Parameters</i>), cm					
	\bar{X}	SD	CV (%)	Min	Max	b_{TM} b_{BW}
$VG_{POČ} - HW_{START}$	99.88	3.49	3.49	78.00	111.00	0.096***
$VG_{KRAJ} - HW_{END}$	126.00	2.65	2.10	115.00	138.00	0.037***
$OG_{POČ} - Cir_{START}$	127.42	6.14	4.82	104.00	151.00	0.183***
$OG_{KRAJ} - Cir_{END}$	184.76	5.95	3.22	163.00	200.00	0.108***
$DG_{POČ} - DC_{START}$	42.55	2.25	5.30	35.00	49.00	0.055***
$DG_{KRAJ} - DC_{END}$	60.90	2.15	3.54	55.00	67.00	0.031***
$\check{S}B_{POČ} - WR_{START}$	32.56	3.01	9.23	21.00	39.00	0.053***
$\check{S}B_{KRAJ} - WR_{END}$	47.63	2.67	5.61	41.00	55.00	0.032***
$DT_{POČ} - BL_{START}$	106.69	5.99	5.61	87.00	122.00	0.156***
$DT_{KRAJ} - BL_{END}$	147.57	4.65	3.15	130.00	161.00	0.085***
Indeksi telesne razvijenosti (<i>Body development indices</i>)	Pokazatelj (<i>Parameters</i>), %					
	\bar{X}	SD	CV (%)	Min	Max	b_{TM} b_{BW}
$InFOR_{POČ} - IBF_{START}$	106.80	4.44	4.16	90.72	128.21	0.054***
$InFOR_{KRAJ} - IBF_{END}$	117.13	3.11	2.66	108.53	128.46	0.034***
$InDG_{POČ} - ICD_{START}$	42.61	1.90	4.46	36.89	53.85	0.015**
$InDG_{KRAJ} - ICD_{END}$	48.34	1.45	3.00	44.00	52.38	0.010***
$InZT_{POČ} - IBC_{START}$	119.59	5.19	4.34	100.00	137.50	-0.002 ^{NS}
$InZT_{KRAJ} - IBC_{END}$	125.27	4.26	3.40	110.14	136.43	0.001 ^{NS}
$InMAS_{POČ} - IM_{START}$	127.58	4.86	3.81	107.48	161.54	0.062***
$InMAS_{KRAJ} - IM_{END}$	146.65	4.30	2.93	127.34	158.73	0.043***
$InTM_{POČ} - IBW_{START}$	194.71	21.34	10.96	134.07	255.00	-
$InTM_{KRAJ} - IBW_{END}$	409.32	27.05	6.61	326.36	497.64	-

Legenda/Legend: Height at Withers (HW), Circumference of Chest (Cir), Depth of Chest (DC), Width of Round (WR), Width of Hip (WH), Body Length (BL). Index of Body Frame (IBF), Index of Chest Depth (ICD), Index of Body Compactness (IBC), Index of Massiveness (IM), Index of Body Weight (IBW).

Analiza uticaja negenetskih izvora varijabilnosti obavljena je metodom najmanjih kvadrata. Za dobijanje rezultata analize varijanse (sredine najmanjih kvadrata, procenat od sume totala, determinisanost modela i značajnost pojedinih faktora), upotrebljen je sledeći statistički model:

$$y_{IKLM} : \mu + G_I + M_K + B_L + F_M + TM + e_{IKLM}$$

gde je:

- y_{IKLM} : ispitivana osobina,
- μ : prosek populacije za datu osobinu,
- G_I : fiksni uticaj godine rođenja bika (1,..., 13),
- M_K : fiksni uticaj meseca rođenja bika (1,..., 12),
- B_L : fiksni uticaj grupe bika u testu (1,..., 37),
- F_M : fiksni uticaj matične farme sa koje bik vodi poreklo (1,..., 17),
- TM : telesna masa u odgovarajućem mesecu uzrasta kao nezavisno promenljiva veličina (ova veličina jedino nije korišćena u analizi indeksa telesne mase s obzirom da se u formuli za izračunavanje ovog indeksa izmerena telesna masa nalazi na mestu brojioca),
- e_{IKLM} : ostali nedeterminisani uticaji ili slučajna greška sa karakteristikama $N(0, \sigma^2)$.

Za sve analizirane osobine, efikasnost primenjenog modela je procenjivana na bazi vrednosti koeficijenta determinacije (R^2). Međutim, karakteristike kako baze podataka, tako i primenjenih modela usloveli su izračunavanje i tzv. korigovanog koeficijenta determinacije (R^2_{kor}) koji je izračunat na osnovu veličine uzorka, broja stepeni slobode modela i koeficijenta determinacije dobijenog primenom određenog modela, a na osnovu obrasca predloženog od strane *Snedecora, 1980*, i *Zara, 1996*.

Rezultati istraživanja i diskusija

U tabeli 2 prikazani su rezultati analize varijanse za ispitivane osobine telesne razvijenosti simentalskih bikova u performans testu.

Tabela 2. Analiza varijanse za osobine telesne razvijenosti na početku i na kraju testa (sredine kvadrata i značajnost pojedinih faktora i modela: ns. P>0.05; * P<0.05; ** P<0.01; * P<0.001).**

Table 2. Analyses of variance for body development traits at the start and the end of test (mean squares and significance ns. P>0.05; * P<0.05; ** P<0.01; * P<0.001).**

Faktor Factors df	Godina Year	Mesec Month	Grupa Group	Farma Herd	Telesna masa Body weight	Greška Error	Model Model	R ²	R ² _{kor}
VG _{POČ} – HW _{START}	34.59***	14.37*	15.21***	21.19***	1098.20***	6.41	***	0.59	0.47
VG _{KRAJ} – HW _{END}	37.25***	9.17**	11.80***	6.68*	389.00***	3.69	***	0.57	0.48
OG _{POČ} – CI _{START}	90.19***	62.21***	52.37***	94.57***	4017.79***	15.58	***	0.68	0.59
OG _{KRAJ} – CI _{END}	140.48***	18.61 ^{NS}	63.48***	42.52***	3343.77***	15.96	***	0.64	0.55
DG _{POČ} – DC _{START}	32.26***	3.79*	7.99***	10.52***	366.83***	1.98	***	0.69	0.61
DG _{KRAJ} – DC _{END}	21.12***	4.64 ^{NS}	7.97***	4.38 ^{NS}	268.66***	2.92	***	0.53	0.41
ŠB _{POČ} – WR _{START}	123.09***	10.57***	9.14***	18.42***	337.37***	2.19	***	0.81	0.76
ŠB _{KRAJ} – WR _{END}	80.00***	6.40**	8.42***	9.40***	296.49***	2.63	***	0.71	0.63
DT _{POČ} – BL _{START}	217.02***	44.84***	48.03***	80.63***	2906.97***	13.35	***	0.71	0.63
DT _{KRAJ} – BL _{END}	43.84***	28.95**	30.70***	22.95*	2094.91***	12.00	***	0.56	0.45
InFOR _{POČ} – IBF _{START}	103.84***	13.35 ^{NS}	33.35***	25.89*	353.65***	12.93	***	0.48	0.35
InFOR _{KRAJ} – IBF _{END}	29.91***	17.14**	13.79***	12.53*	325.73***	6.70	***	0.45	0.31
InDG _{POČ} – ICD _{START}	19.12***	2.04 ^{NS}	6.25***	4.56*	25.62**	2.50	***	0.45	0.31
InDG _{KRAJ} – ICD _{END}	9.73***	3.09*	3.40***	1.61 ^{NS}	29.73***	1.60	***	0.42	0.27
InZT _{POČ} – IBC _{START}	132.11***	34.54 ^{NS}	44.05***	27.07 ^{NS}	0.43 ^{NS}	19.80	***	0.42	0.27
InZT _{KRAJ} – IBC _{END}	91.84***	19.22 ^{NS}	24.13*	14.42 ^{NS}	0.25 ^{NS}	14.29	***	0.38	0.21
InMAS _{POČ} – IM _{START}	24.60 ^{NS}	36.60*	30.52*	38.12*	465.52***	19.86	***	0.34	0.16
InMAS _{KRAJ} – IM _{END}	94.60***	13.99 ^{NS}	27.96***	16.76 ^{NS}	529.04***	12.44	***	0.47	0.33
InTM _{POČ} – IBW _{START}	584.94*	691.50*	705.08***	2302.79***	-	301.54	***	0.48	0.34
InTM _{KRAJ} – IBW _{END}	4583.71***	694.01 ^{NS}	852.00**	1652.12***	-	492.85	***	0.47	0.33

Ako se uporedi determinisanost modela upotrebljenog za analizu osobina telesne razvijenosti sa modelom koji se koristio za analizu osobina porasta simentalskih bikova u testu (*Bogdanović i sar., 2006*), primećuje se veća determinisanost modela za osobine telesne razvijenosti. Svi koeficijenti determinacije za linearne dimenzije tela bili su veći od 0.50, dok su za indekse telesne razvijenosti bili u intervalu od 0.33 do 0.48.

Ono što je veoma značajno i na šta treba posebno ukazati jeste to da je, i pored prisutnog smanjenja determinisanosti modela za većinu telesnih dimenzija, na kraju testa više od 50%, a za širinu butova čak i više od 70% ukupne varijabilnosti objašnjeno delovanjem različitih negenetskih činilaca. Treba napomenuti da su i drugi autori (*Mantovani i sar., 1994, Contiero i sar., 1995*) koji su analizirali telesne dimenzije bikova na kraju testa utvrdili visoke vrednosti koeficijenata determinacije za modele sa negenetskim faktorima. Tako su *Contiero i sar., 1995*, za obim grudi bikova italijanskih tovnih rasa dobili determinisanost modela od čak 86%.

Na sve linearne dimenzije tela konstantan i visoko značajan uticaj ispoljila je godina telenja, dok je mesec telenja svoj uticaj tokom testa ispoljavao na različitim nivoima statističke značajnosti. Za uticaj godine je karakteristično da je tokom testa, u zavisnosti od prirode telesne dimeznije, ispoljavao različiti smer svog delovanja. Naime, na linearne dimenzije tela koje sa razvojem počinju u ranijem uzrastu života uticaj godine se tokom testa povećavao. Ovo se može objasniti složenim efektom kompenzatornog rasta koji je najizraženiji upravo za one osobine koje su u manjoj ili većoj meri podložne pre-testnim uticajima prisutnim na matičnim farmama. S druge strane, smanjivanje uticaja godine koje se ispoljava kod dubine grudi, širine butova i dužine tela je očekivano s obzirom na biološke osobenosti ovih dimenzija. Ovo su osobine karakteristične po tome što znatno kasnije dostižu svoju maksimalnu stopu rasta, pa samim tim kasnije završavaju i sa porastom.

Za razliku od uticaja godine telenja, uticaj meseca telenja odlikuje se time da su i tok i smer njegovog ispoljavanja karakteristični za svaku pojedinačnu dimenziju tela. Ono što bi eventualno bila zajednička karakteristika za sve dimenzije tela je to da je u jednom delu testa prisutno smanjenje uticaja meseca telenja.

Godina telenja, kao fiksni faktor, ispoljila je signifikantan uticaj na sve indekse telesne razvijenosti, mada taj uticaj nije bio tako konzistentno izražen kao što je bio kod telesnih dimenzija. S druge strane, statistički značaj uticaja meseca telenja varirao je od indeksa do indeksa i u tom pogledu je bio sličan načinu ispoljavanja ovih uticaja na telesne dimenzije.

Generalno gledano, uticaj koji godina telenja ispoljava na telesnu razvijenost bikova u testu (kako na dimenzije tela, tako i na indekse telesne razvijenosti) posmatrano kroz prisutnu značajnost i procenat objašnjene varijabilnosti, upućuje na to da ovaj faktor predstavlja izuzetno značajan negenetski izvor varijabilnosti i da se ne sme izuzeti iz formulisanja modela za ocenu pomenutih osobina.

Kao i kod linearnih dimenzija tela, tako je i kod indeksa telesne razvijenosti uticaj meseca telenja na pojedine indekse bio različit. Sagledavajući način i smer delovanja, uticaj meseca telenja na varijabilnost indeksa telesne razvijenosti ispoljava određene međusobne sličnosti što ukazuje na relativno iste odgovore indeksa na ovaj uticaj. Nivo značajnosti koji pripadaju ovom uticaju na kraju testa ukazuju da se on, za razliku od uticaja godine, tokom testa gubi.

Treba obratiti pažnju na to da promene u indeksima telesne razvijenosti ne prate uvek i u potpunosti promene koje se dešavaju u linearnim telesnim dimenzijama iz kojih su određeni indeksi izračunati. Tako na primer, promene u indeksu formata na određeni način prate i promene u dužini tela i visini grebena, dok promene u indeksu zbijenosti trupa i indeksu masivnosti ne prate promene nastale u obimu grudi, dužini tela i visini grebena.

Unapređenje i poboljšanje linearnih dimenzija tela koje se vremenom dešava doprinosi da se i vrednosti indeksa vremenom menjaju. Kolika i u kom smeru će biti ispoljena ta promena zavisi od toga šta se desilo sa dimenzijama koje se nalaze u imeniocu i brojiocu izraza upotrebljenog za izračunavanje određenog indeksa. U tom smislu, indeksi nisu posebne osobine već samo procentualni iskazi na osnovu čijih vrednosti može da se sagleda stopa intenziteta po kojoj se menjaju pojedine dimenzije, odnosno regije tela. Međutim, posmatrajući uticaje koje na indekse ispoljavaju godina i mesec telenja uočavaju se određene specifičnosti koje daju za pravo da se tvrdi da je u njima sadržana i određena "doza osobenosti", odnosno da se ispoljavaju poput nezavisnih osobina.

Kod svih telesnih dimenzija uticaj farme je na početku testa bio na nivou visoke značajnosti ($P < 0.001$), što je u saglasnosti sa rezultatima *Contiero i sar., 1995*. Zajedničko za skoro sve dimenzije tela je to da je od početka do kraja testa prisutno smanjenje uticaja matične farme na njih. To smanjenje sigurno je u direktnoj vezi sa stabilizovanjem individualnog genetskog potencijala za telesnu razvijenost.

Za skoro sve indekse uticaj farme je bio ili bez izražene statističke značajnosti ili na granici njenog ispoljavanja. Kod pojedinih indeksa tokom testa je dolazilo do delimičnog povećanja uticaja farme, pa samim tim i do

ispoljavanja nešto izraženije statističke značajnosti, ali je i pored toga za većinu indeksa telesne razvijenosti uticaj farme tokom testa bio bez izraženije značajnosti. Međutim, kod indeksa telesne mase tokom celog trajanja testa uticaj farme je bio izražen na konstantnom, visoko značajnom nivou, što potvrđuje da su indeks telesne mase i realna telesna masa veoma slične osobine, ako ne i potpuno iste.

Tok i magnituda ispoljavanja uticaja matične farme na indekse telesne razvijenosti tokom testa ukazuje da je u njima pod ovim uticajem sadržana varijabilnost nešto drugačije prirode od one u telesnim dimenzijama. Ovo bi bila jedna od mogućih potvrda ranije iznete pretpostavke da se indeksi telesne razvijenosti, i pored toga što su izvedene veličine iz odgovarajućih linearnih dimenzija tela, na određen način mogu posmatrati kao potpuno nezavisne osobine.

Jednako izražen i visoko značajan uticaj ($P < 0.001$) grupa je ostvarila na linearne dimenzije tela merene u testu, dok je njen uticaj na indekse telesne razvijenosti varirao od indeksa do indeksa. Ovakvo ispoljavanje uticaja grupe bikova u testu ne može precizno da se objasni. Imajući u vidu da se grupe u testu formiraju na osnovu uzrasta, pri čemu se vodi računa o tome da bikovi u jednoj grupi u približno isto vreme završe test (± 2 , maksimum 3 meseca), upućuje na to da je u ovom faktoru sadržan efekat godine i meseca telenja. Obzirom da se ovi uticaji u ovom slučaju neispoljavaju samo pojedinačno, već i u međusobnoj interakciji, to još više otežava definisanje i analizu potencijalnih efekata u okviru ovog faktora. Na slične teškoće prilikom definisanja različitih uticaja u prisustvu interakcije godine i meseca telenja ukazao je i *Henningsson, 1985*, u analizi rezultata postignutih u performans testu bikova na tovnne osobine u Švedskoj.

Tokom celog trajanja testa telesna masa je ispoljila visok uticaj ($P < 0.001$) na sve telesne dimenzije. Maksimum uticaja od svih dimenzija tela telesna masa je ispoljila na obim grudi i to početkom testa kada je objašnjavala skoro 40% varijabilnosti u ovoj dimenziji, dok je njen najujednačeniji uticaj tokom testa bio ispoljen na dužinu tela. Izuzetno značajan uticaj telesne mase na sve dimenzije tela kod bikova u testu utvrdili su i *Mantovani i sar., 1994*, i *Contiero i sar., 1995*. Zbog prisustva pozitivnih i visoko značajnih koeficijenata regresije, izvođenje selekcije na završnu telesnu masu dopušta pretpostavku i o pozitivnom indirektnom efektu na linearne dimenzije tela.

I na indekse telesne razvijenosti telesna masa je ispoljila značajn uticaj, ali on nije bio tako konzistentno izražen kao kod dimenzija tela. To je naročito izraženo kod indeksa zbijenosti trupa, kod koga telesna masa tokom

većeg dela testa nije bila statistički značajniji izvor varijabilnosti. Ovo ukazuje na to da telesna masa nema statistički izraženiji direktan efekat na indekse telesne razvijenosti, već preko svog uticaja na telesne dimenzije, ostvaruje indirektan efekat i na indekse.

Zaključak

Telesna razvijenost predstavlja morfofiziološku osnovu za pravilan rast, razvoj, proizvodnju i priplod domaćih životinja. Kako se radi o osobinama koje se odlikuju srednje izraženom naslednošću, pravilno definisan model za procenu priplodne vrednosti ovih osobina je od ključnog značaja za uspeh selekcijskog rada. Ovo iz razloga što srednje visoki koeficijenti heritabiliteta ukazuju da se osobine telesne razvijenosti nalaze ne samo pod genetskom kontrolom, već značajnim delom i pod uticajem negenetskih izvora varijabilnosti. Zbog toga je neophodno da u model za procenu priplodne vrednosti bikova u testu budu uključeni svi oni negenetske faktori koji se odlikuju ispoljenom značajnošću, ali i biološkom opravdanošću. Ti faktori su godina i mesec telenja, matična farma, grupa u testu i set nezavisno promenljivih veličina. Pravilnim izborom očeva omogućava se postepeno unapređenje ovih osobina kod njihovih kćeri koje se nalaze u proizvodnji, dok se izborom njihovih kćeri kao plotkinja doprinosi sigurnom širenju poboljšane nasledne osnove u populaciji domaćeg simentalca, što je od krucijalnog značaja za stalno unapređenje proizvodnje kako mleka, tako i mesa.

NON-GENETIC SOURCE OF VARIATION FOR TRAITS MEASURED IN PERFORMANCE TEST OF SIMMENTAL BULLS: (II) BODY DEVELOPMENT TRAITS

*V. Bogdanović, M. M. Petrović, Radica Đedović, P. Perišić,
R. Đurđević*

Summary

Data of 371 Simmental bulls tested at the A.I. Centre "Velika Plana" were analysed in order to estimate year and month of birth, test-group, herd of origin and body weight effects on body measurements and body development indices. These two groups of traits were considering as body development traits. All observed traits were measured at the start as well as at the end of test. Birth year was significant source of variation for all body development traits, while significance of month of birth was expressed at different statistical levels. Herd of origin effect was gradually reduced over the test, while test-group effect was significance only for body measurements. For body development indices herd of origin have no effect, while test-group effect was significant at different statistical levels. Body weight was very significant source of variation for all body development traits.

Key words: cattle, bulls, body measurements, body development indices, variability of traits, models, performance test.

Literatura

- BOGDANOVIĆ, V., ĐEDOVIĆ RADICA, PERIŠIĆ, P., PETROVIĆ, M.M. (2006): Negenetski izvori varijabilnosti direktno merenih osobina kod simentalških bikova u performans testu: (I) Osobine porasta. XVII Inovacije u stočarstvu, Biotehnologija u stočarstvu, 22 (Poseban broj), 145-155.
- BOGDANOVIĆ, V., RADICA ĐEDOVIĆ, P. PERIŠIĆ, M. M. PETROVIĆ (2005): Cattle breeding goals and programmes in Serbia. 8th International Symposium "Modern Trends in Livestock Production", Belgrade, 05-08.10.2005., Biotechnology in Animal Husbandry, 21 (5-6, Book 1), 15-21.
- BOGDANOVIĆ V., ĐEDOVIĆ RADICA, PERIŠIĆ P., PETROVIĆ M.M. (2004): Principi definisanja odgajivačkih ciljeva u stočarstvu. XVI Inovacije u stočarstvu, Biotehnologija u stočarstvu, 20 (5-6), 61-68.
- BOGDANOVIĆ, V., PETROVIĆ, M., ĐEDOVIĆ, RADICA, PERIŠIĆ, P. (2003): Faktori koji utiču na varijabilnost proizvodnih osobina bikova različitih rasa u performans testu. 7. Međunarodni simpozijum o stočarstvu, Biotehnologija u stočarstvu, 19 (5-6), 65-71.

- BENYSHEK, L.L., LITTLE, D.C. (1982): Estimates of genetic and phenotypic parameters associated with pelvic area in Simmental cattle. *J. Anim. Sci.*, 54: 258-263.
- CONTIERO, BARBARA, MANTOVANI, R., BOGDANOVIC, V., GALLO, L., CARNIER, P., BITTANTE, G. (1995): Accrescimento, rilievi somatici e muscolosità dei torelli Marchigiani, Chianini e Romagnoli in Performance test. *Taurus Speciale*, 6 (11-12), 15-29.
- CUNDIFF, L.V., GREGORY, K.E., LONG, C.R. (1975): Genetic variation among and within herds of Angus i Hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, 41: 1270-1280.
- HENNINGSSON, T. (1985): Studies on performance testing for growth rate of dual purpose bulls. I. General introduction and effects of breed and non-genetic factors. In: Performance testing for beef production traits in Swedish dual purpose and beef cattle. Publication No. 64, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, 1-30.
- MANTOVANI, R., CARNIER, P., CASSANDRO, M., CONTIERO, B., FILIPPINI, F., GALLO, L., PEROSINO, G. (1994): Fonti di variazione dei rilievi zoometrici di torelli di razza Chianina, Marchigiana e Romagnola in prova di performance. *Italian Beef Cattle Contest. Atti del VII° Congresso Internazionale della razza Chianina e I° Congresso Internazionale razza Marchigiana e Romagnola*. Perugia, 16-18 Settembre, 1994, 174-180.
- PANELLA, F., CAVALLETTI, C., FILIPPINI, F., MIGNI, L., PEROSINO, G. (1994a): Linear evaluation of Italian beef cattle: application method. *Italian Beef Cattle Magazine*, 1: 24-28, Supplemento a Taurus 2.
- PANNELLA, F., ROSATI, A., FILIPPINI, F., MIGNI, L., PEROSINO, G. (1994b): Determinazione genetica delle misure biometriche e dei rilievi ponderali sui vitelli delle razze bovine italiane da carne valutati in prova di performance. *Italian Beef Cattle Contest. Atti del VIIo Congresso Internazionale razza Chianina e Io Congresso Internazionale razza Romagnola e razza Marchigiana*. Perugia, 16-18 Settembre, 1994, 181-186.
- SNEDECOR, G. W., COCHRAN, W.G. (1980): *Statistical methods*. 7th Edition. The Iowa State University Press., Ames, Iowa, U.S.A.
- ZAR, J.H. (1996): *Biostatistical analysis*. 3rd Edition. Prentice-Hall International, Inc., New Jersey, U.S.A.