

RAST BIKOVA SIMENTALSKE PASMINE U PERFORMANCE TESTU

M. Bolić

Sažetak

Istraživani su fenotipski i genetski parametri rasta bikova simentalke pasmine iz performance testa u stanici za uzgoj u Varaždinu u Hrvatskoj. Uz težinu i dnevni prirast proučavan je i razvoj tjelesnih mjera. Obradeni su podaci za 250 bikova, koji su testirani tokom 6 uzastopnih godina. Test na vlastiti rast trajao je od 120 do 365 dana života bikova.

Prosječni dnevni prirast bikova u razdoblju od 120 do 365 dana relativno je visok i iznosi 1590 g (standardna devijacija $SD = 110$ g). Na 365-ti dan visina grebena je iznosila 128,4 cm ($SD = 2.02$ cm), a težina 585 kg ($SD = 33$ kg).

Sistematski utjecaji okoline ocijenjeni su metodom LSQ. Ocijenjeni su i koeficijenti heritabiliteta, koji su u granicama navoda u literaturi, a ovisе o modelu za korekciju sistematskih utjecaja okoline. Korekcijom na utjecaj sezone koeficijenti heritabiliteta su za težinu 0,37, za dnevni prirast 0,31, te 0,33 za visinu grebena.

Uvod

U našoj zemlji u proizvodnji goveđeg mesa dominira simentaska pasmina, kod koje je selekcijski rad usmjeren na mliječnost i na osobine za intenzivno tov.

U ovom radu objavljujemo ispitivanja fenotipskih i genetskih parametara rasta simentalčkih bikova u starosti od 120 do 365 dana.

Spedding (1983) cit. Ferčej, (1987) navodi promjene proporcija tijela goveda, te odnos pojedinih dijelova tijela pri rođenju i kod odraslog goveda. Intenzitet rasta pojedinih tkiva životinja je različit: najprije intenzivno raste živčano, zatim koštano i mišićno, a najzad masno tkivo. To znači da se najprije razvijaju oni dijelovi tijela koji sadrže visok postotak bjelancevine, a zatim dolazi do nagomilavanja masti.

Ferčej (Mitić i sur. 1987) navodi da kapacitet rasta predstavlja okvir odraslog grla određen dimenzijama tijela, naročito visinom grebena i tjelesnom masom. Brzina rasta u pojedinim fazama rasta pokazatelj je intenziteta rasta. U skladu s genetski uslovljenom sposobnosti rasta i utjecajima vanjskih faktora, naročito hranidbe, dolazi do povećanja tjelesne mase, razvoja tjelesnih oblika, promjena proporcija tijela životinja, do formiranja konačnog fenotipskog izgleda. Kapacitet rasta, kao genetski uslovljena mogućnost, ima veliki značaj u proizvodnji mesa.

Rad je iz doktorske disertacije autora s naslovom: »Parametri rasta jednogodišnjih bikova simentalke pasmine«, Ljubljana, 1990.

Dr. Milan Bolić, dipl. inž. agr., savjetnik, Poljoprivredni centar Hrvatske, Stočarski selekcijski centar, Zagreb.

Analizom tjelesnih mjera bikova smeđe pasmine na ujednačenoj ishrani u testnoj stanici pri različitoj starosti (100, 200, 300, 400, 500 dana) Pogačar (1981) ustanovio je veliku povezanost ($r = 0,90$) te visoku signifikantnost regresijskih koeficijenata tjelesnih mjera s starosti. U starosti od 100 dana bikovi su postigli u visini grebena i visini križa više od 70% vrijednosti koju su imali sa 500 dana starosti, a u dužini trupa i u širini prsa 55–60% vrijednosti. Krivulja rasta najstrmija je kod visine grebena i križa, a nešto blaža kod širinskih mjera.

Uzroci varijabilnosti u tjelesnoj masi, dnevnom prirastu i tjelesnim mjerama genetski su i negenetski, odnosno faktori vanjske sredine, čiji su utjecaj na rast ispitivali, između ostalih Bolić (1973), Erjavec (1973), Lindstrom (1974), Gjurašini sur. (1974), Pogačar (1979), Karlsson (1979), Henningsson (1986), Rummeli sur. (1986), Madsen (1988), Henningsson i Lindel (1988).

Za pojedine tjelesne mjere kod goveda utvrđeni su relativno visoki nasljedni udjeli. Winzenried (1961), Ferčej (1962), te Langlet i sur. (1967) navode vrijednosti h^2 za tjelesne mjere bikova različitih pasmina i uvjeta testiranja u rasponu od 0,3 do 0,5. Za bikove simentalke pasmine u performance testu Averdunk i sur. (1987) utvrdili su nasljedni udio za visinu grebena 0,34 širinu prsa 0,36 te 0,33 za obujam prsa. Trappman (1972) ističe veće vrijednosti heritabiliteta za tjelesne mjere crno-šarih bikova u uvjetima testne stanice nego u prirodnim uvjetima.

Koeficijent nasljednosti za dnevni prirast i tjelesnu masu bikova u performance testu varira između 0,25 i 0,60 Erjavec (1973) Rutmoser (1979), Karlsson (1979), Pečari Azanjac (1977), Ferčej i Zadravec (1966), Pogačar (1982), Jesswein (1968), Averdunk i sur. (1987), Henningsson (1986). Podaci ovih autora odnose se na različite pasmine, sisteme hranidbe, dužine testa i starost ispitivanih grla. Za dnevne priraste kod simentalčkih bikova autori navode vrijednosti h^2 u rasponu od 0,35 do 0,66.

Swanepoel i sur. (1986) ustanovili su kod simentalčkih bikova u uvjetima testne stanice signifikantnu fenotipsku povezanost između visine grebena i dnevnog prirasta ($r_p = 0,39$), te između dužine trupa i dnevnog prirasta ($r = 0,48$). Time potvrđuju mišljenje i drugih autora da okvir tijela predstavlja značajan indikator potencijal rasta kod ove pasmine.

Averdunk (1969), iznosi podatke iz kojih se vidi da između tjelesne mase simentalčkih bikova u starosti od 140 dana i dnevnog prirasta postoji slaba korelacija ($r_p = 0,07$; $r_c = 0,18$), između tjelesne mase sa 364 dana i dnevnog prirasta od 141 do 500 dana je $r_p = 0,54$, a $r_c = 0,40$.

Solleer i sur. (1973) navode da je u selekciji kombiniranih pasmina zbog negativne korelacije između mliječnosti i tovnih osobina, naročito između mliječnosti i neto prirasta, najbolje provoditi performance test i progeni test za sve najznačajnije mjerljive osobine.

Materijal i metoda rada

Za obradu je uzeto 250 bikova simentalke pasmine koji su završili performance test na stanici u Varaždinu.

Sa 56 dana starosti telad se od individualnih uzgajaa doprema u testnu stanicu i smješta u boksove za karantenu.

S navršenim 71 danom života raspoređuje ih se u individualne boksove za performance test.

Performance test započinje sa 120 dana starosti teladi i traje 245 dana, odnosno do njihove dobi od 365 dana. Ovo razdoblje je podijeljeno na 8 perioda od kojih prvih sedam traje 30 dana, a zadnji, osmi period 35 dana.

Kontrola težina obavlja se vaganjem svaki put nakon dvanaestsatnog posta. Na početku testa telad se važe trodnevno, odnosno 119, 120, i 121. dan života. U vrijeme trajanja testa vaganje se obavlja na kraju svakog perioda te se izračunavaju prosječni dnevni prirasti po periodima i za cijelo vrijeme trajanja testa.

Uzimanje tjelesnih mjera grla obavlja se na početku testa 120. dana života i na kraju testa kada su bikovi stari 365 dana.

Statistička obrada podataka

Osnovna statistika

Za sve bitnije osobine prikazana je:

— aritmetička sredina ($\bar{x}$)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

x_i = osobina bičića »i«

n = broj bičića ($n = 250$)

— standardna devijacija (SD)

$$SD = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n} \right) / (n - 1)}$$

— varijacioni koeficijent

$$C = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

Utjecaj okoline

Za sve istraživane osobine (y) isključen je utjecaj godine i sezone po ovom modelu:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + S_j + e_{ijk} \dots (a)$$

Y_{ijk} = osobina »Y« bičića »k« sezone »j« i godine »i«

μ = srednja vrijednost modela

G_i = utjecaj godine »i«

$i = 1, \dots, 6$ (godina 75, 76, 77, 78, 79, 80)

S_j = utjecaj sezone »j«

$j = 1$ zima (rođenje bičića u 1. 2. i 3. mjesecu)

$j = 2$ proljeće (rođenje bičića u 4. 5. i 6. mjesecu)

$j = 3$ ljeto (rođenje bičića u 7. 8. i 9. mjesecu)

$j = 4$ jesen (rođenje bičića u 10. 11. i 12. mjesecu)

Za obradu modela primijenjena je metoda najmanjih kvadrata (Harvey, 1960).

Ovdje znači:

$\hat{\mu}$ = procjena srednje vrijednosti populacije modela

LSQ_i = srednja vrijednost razreda »i«

$\hat{c}_i$ = odstupanje razreda i od μ ($c_i = LSQ_i - \mu$)

Heritabilitet i genetske korelacije

Za obradu podataka izabran je osnovni model:

$$Y_{ij} = \mu + 0_i + e_{ij} \dots (b)$$

Ocjena osobina izvršena je u 3 varijante:

a) kao nekorrigirana vrijednost (Y_{ij})

b) korigirana na utjecaj sezone

c) korigirana na utjecaj godine i sezone. Za korekciju na utjecaj sezone upotrebljen je model:

$$Y'_{ij} (S) = Y_{ij} - \hat{c}_j S \dots (c)$$

$Y'_{ij} (S)$ = osobina bičića »j« korigirana na utjecaj sezone

$\hat{c}_j S$ = konstanta najmanjih kvadrata na utjecaj sezone »j« (model a)

c) Model za korekciju na utjecaj godine i sezone glasi:

$$Y'_{ij} (G, S) = Y_{ij} - \hat{c}_i G - \hat{c}_j S \dots (d)$$

$Y'_{ij} (G, S)$ = osobina bičića »j« korigirana na utjecaj godine i sezone

$\hat{c}_i G$ = konstanta najmanjeg kvadrata za utjecaj godine

Heritabilitet je izračunat po metodi intraklasne korelacije

$$h^2 = \frac{4 s^2 (o)}{s^2 (o) + s^2 (e)}$$

Genetska $r (G)$ i fenotipska $r (P)$ korelacija procijenjene su:

$$r (G) = \frac{\text{cov } A, B (o)}{\sqrt{s^2 A (o) \times s^2 B (o)}}$$

$$r (G) = \frac{\text{cov } A, B (p)}{\sqrt{s^2 A (p) \times s^2 B (p)}}$$

Rezultati

Opisna statistika

Tab. 1. — Težina bičića

Redni broj osobine	Osobina težina na dan života	Jedinica mjere	$\bar{x}$	SD	C
1	120	kg	195,2	18,5	9,48
2	150	kg	245,7	23,0	9,36
3	180	kg	296,2	24,8	8,37
4	210	kg	346,2	27,8	8,03
5	240	kg	395,8	28,8	7,28
6	270	kg	443,9	29,4	6,62
7	300	kg	490,2	31,0	6,32
8	330	kg	534,9	32,7	6,11
9	365	kg	584,6	32,9	5,63

Na tablici 1. prikazane su srednje vrijednosti težina bičića različite starosti, od 120 do 365 dana života.

Bičići su intenzivno hranjeni od prihvata u stanicu. Adaptivni period traje 2 mjeseca, a od 71. dana života bičići se nalaze u individualnim boksovi-ma. Koncentrat i sijeno dobivaju dva puta dnevno i jedu praktički ad libitum (2,75 kg koncentrata i 2,4 kg sijena dnevno). Bogatom ishranom u doba prije testa i u testu može se objasniti velika intenzivnost povećanja težine i visoka težina bičića od 365 dana starosti.

Tab. 2. — Prosječni dnevni prirast bičića

Redni broj osobine	Osobina dnevni prirast u periodu	Jedinica mjere	$\bar{x}$	SD	C
10	120—150	gr	1681,9	341,1	20,28
11	150—180	gr	1680,7	295,5	17,59
12	180—210	gr	1667,6	326,6	19,59
13	210—240	gr	1657,6	311,7	18,80
14	240—270	gr	1601,7	319,8	19,97
15	270—300	gr	1547,6	326,7	21,11
16	300—330	gr	1490,3	362,2	24,30
17	330—365	gr	1420,5	375,4	26,43
18	120—365	gr	1589,5	109,7	6,90

Na tablici 2 prikazani su prosječni dnevni prirasti, koji su najveći u prvom razdoblju i to od 120 do 180 dana života. Kasnije se u svakom periodu smanjuju i najniži su od 330 do 365 dana i manji su za 260 grama od prirasta u prvom periodu.

Prosječni dnevni prirast za cijelo razdoblje performance testa od 120 do 365 dana života iznosi 1589,5 grama. Erjavec i Pogačar (1978) navode

prosječni dnevni prirast simentalčkih bikova od 1273 grama u uvjetima performance testa u Sloveniji, ali s manje intenzivnom ishranom. Visoki prirast je u prvom redu rezultat intenzivne ishrane, pa i genetskog potencijala za intenzivan porast u mlađoj dobi, što je odlika simentalke pasmine za proizvodnju kvalitetnog junećeg mesa.

Standardna devijacija je visoka u svim periodima i kreće se između 300 i 375 grama. Koeficijent varijabilnosti također je visok, a kreće se od 17,59 do 26,43%. Standardna devijacija za prosječan dnevni prirast od 120 do 365 dana iznosi 109,7 grama i odgovara navodima iz literature, za ovo svojstvo Ferčej i Zadravec (1966); Erjavec (1973); Pogačar (1981); Jurić i sur. (1979); Jensen i Andersen (1984).

Velika razlika između varijacionog koeficijenta za priraste u cijelom razdoblju i pojedinim periodima u kojima je i 3 do 4 puta veća može biti prouzrokovana greškama kod mjerenja svakog mjeseca ili različitim povećanjem težine u kratkom periodu između dva uzastopna mjerenja. Eventualne greške mjerenja i neravnomjerni prirasti u dužem se periodu djelomično kompenziraju.

Prosječni dnevni prirasti i težine bikova za cijelo vrijeme trajanja performance testa u testnoj stanici u Varaždinu visoki su u upoređenju s prirastima i težinama bikova u performance testu u drugim zemljama. U Bavarskoj su u periodu između 1975. do 1984. godine završila performance test u testnim stanicama 3942 simentalčka bika (Fleckvieh) s prosječnom težinom na 420. dan života od 559 kg ($SD = 44$) i prosječnim dnevnim prirastom od 112 do 420 dana $\bar{x} = 1308$ grama $SD = 126$. Za rasplod je odabrano 40%, s prosječnim dnevnim prirastom od 1385 grama. Bikovi su i na ovoj stanici hranjeni intenzivno. Dnevno su dobivali 3 kg koncentrata u dobi od 112 do 224 dana,

Tab. 3. — Tjelesne mjere bičića

Redni broj osobine	Osobina mjera na dan života	Jedinica mjere	$\bar{x}$	SD	C
19	VG 120	cm	101,08	3,44	3,40
20	DT 120	cm	111,16	5,30	4,77
21	ŠB 120	cm	35,01	3,88	11,09
22	ŠP 120	cm	32,52	1,99	6,12
23	DP 120	cm	45,26	1,97	4,35
24	DZ 120	cm	36,93	2,00	5,42
25	OP 120	cm	130,64	5,15	3,94
26	OC 120	cm	15,26	1,78	11,66
27	VG 365	cm	128,44	2,02	1,57
28	DT 365	cm	155,01	5,15	3,32
29	SB 365	cm	51,25	1,90	3,71
30	SP 365	cm	50,97	1,85	3,63
31	DP 365	cm	65,73	1,26	1,92
32	DZ 365	cm	51,07	1,24	2,43
33	OP 365	cm	196,34	4,91	2,50
34	OC 365	cm	23,19	0,68	2,93

4 kg u dobi od 225 do 420 dana, 1 kg zobi do 365. dana, 1 kg sijena, silažu kukuruza ad libitum (Averdunk, G. i sur. 1987). U Austriji su 1985. godine na stanici u performance testu bila 93 simentalška bika s prosječnim prirastom od 1465 grama do dobi od 365 dana (1986).

Na tablici 3 i grafikonu 1 prikazane su srednje vrijednosti tjelesnih mjera mjerene 120. i 365. dan života bičiča. Ove mjere su u granicama očekivanja za dob kod koje je obavljeno mjerenje. Na 365. dan života prosječna visina grebena bičiča je 128,44 cm, dužina tijela 155,01 cm, dubina prsiju 65,73 cm, obujam prsiju 196,34 i dužina zdjelice 51,07 cm.

Relativna varijabilnost tjelesnih mjera 120 dana starih bičiča je veća većinom zbog vanjskih utjecaja. Na stanicu su dopremljeni svaki iz drugog uzgoja. Od 120 do 365 dana starosti u intenzivnoj ishrani porast simentalških bičiča jako je intenzivan. Svi bičiči su u to doba u jednakim uvjetima stanice pa se relativna varijabilnost tjelesnih mjera smanji jer su još svi u dobi najintenzivnijeg rasta. U daljnoj bi se dobi varijabilnost opet povećala utjecajem genetskih osnova za kapacitet rasta.

Podaci o tjelesnim mjerama bikova u starosti od godinu dana slažu se s vrijednostima, koje su u svojim istraživanjima ustanovili i Šic sa sur. (1982), te Končar i sur. (1974). S obzirom na postignute tjelesne mjere i težinu simentalški bikovi pokazuju visok potencijal rasta u prvoj godini života.

Grafikonom 1 prikazane su tjelesne mjere bičiča 120. i 365. dan života. Interesantno je za koliko su postotaka pojedine tjelesne mjere bile veće 365. dana u odnosu na dob bičiča od 120 dana. Najveća je razlika kod širine prsa koja je 365. dana veća za 36%, zatim obujam cjevanice 34%, obujam prsa 33%, širina bokova 32%, dubina prsa 31%, dužina tijela 28%, dužina zdjelice 23%, a najmanja je razlika kod visine grebena samo 21%.

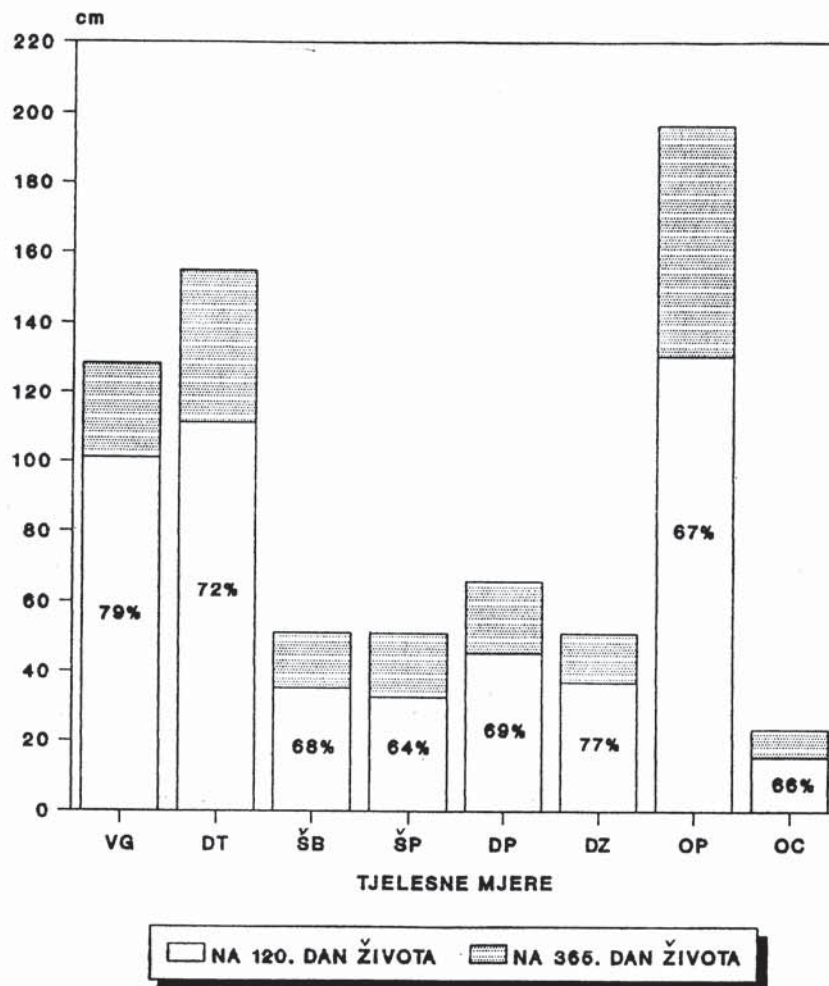
Utjecaj godine i sezone na osobine bikova

Utjecaj godine i sezone na težinu bikova

Tab. 4. — Utjecaj godine i sezone na težinu bikova

Redni broj osobine	Osobina težina na dan života	F — vrijednost	
		Godina	Sezona
1	120	1,13	1,47
2	150	0,99	2,07
3	180	2,05	4,29**
4	210	4,26**	5,38**
5	240	4,47***	6,60***
6	270	5,47***	7,10***
7	300	5,14***	4,25**
8	330	4,48***	3,57*
9	365	2,32*	3,08*

Na tablici 4 prikazan je utjecaj godine i sezone na težinu bičiča kod određene starosti. Visoko signifikantan utjecaj na 0.1% razini na težinu bičiča imala je godina kad su navršili 240, 270, 300 i 330 dana života. U dobi



Graf. 1. — TJELESNE MJERE BIČIĆA 120. I 365. DAN ŽIVOTA

od 365 dana utjecaj godine na težinu bikova je na 5% razini, a na 1% razini signifikantan je utjecaj godine na težinu bičića u dobi od 210 dana. Nije bilo signifikantnog utjecaja godine na težinu bičića kod 120, 150 i 180 dana života.

Signifikantan utjecaj godine na težinu bičića pojedine starosti može biti zbog genetskih i vanjskih faktora. Svake su godine bičići sinovi drugih očeva. Ali je malo vjerojatno da bi se taj utjecaj najače ispoljavao na težine bičića u dobi od 210 do 330 dana.

Moguće je da na signifikantnost utjecaja godine na težine bičića u dobi od 210 do 330 dana utječu i vanjski faktori, koji nisu registrirani.

Za daljnju obradu podataka značajan je zaključak, da se pojavljuju signifikantni utjecaji godine i sezone na težinu bičića pojedine dobi i da ih analizama treba uvažavati.

Utjecaj godine i sezone na prosječne dnevne priraste bičića

Tab. 5. — Utjecaj godine i sezone na prirast bikova

Redni broj osobine	Osobine dnevni prirast u periodu	F — vrijednosti	
		Godina	Sezona
10	120—150	2,88*	1,72
11	150—180	2,98*	8,72***
12	180—210	5,82***	2,09
13	210—240	2,74*	2,15
14	240—270	1,56	1,50
15	270—300	1,47	4,99**
16	300—330	1,21	1,89
17	330—365	2,91*	1,98
18	120—365	2,18	3,46*

Utjecaj godine na prosječne dnevne priraste prikazan je na tablici 5 i visoko je signifikantan na 0,1% razini za prirast u periodu od 180 do 210 dana života. Znatno manji utjecaj imala je godina kod prosječnog dnevnog prirasta u prvom, drugom, četvrtom i osmom periodu, signifikantnost je na 5% razini. Nije bilo signifikantnog utjecaja godine na prosječne dnevne priraste u petom, šestom i sedmom periodu kao i za prosječne dnevne priraste za cijelo vrijeme trajanja testa.

Sezona je imala visoko signifikantan utjecaj na 0,1% razini na prosječne dnevne priraste u drugom periodu u starosti bičića od 150 do 180 dana života. Na 1% razini signifikantnosti sezone je imala utjecaj u šestom periodu. Kod ostalih perioda nije bilo signifikantnog utjecaja sezone na prosječne dnevne priraste. Za cijelo vrijeme trajanja testa sezona je imala utjecaj na 5% razini signifikantnosti.

Da sezone nemaju značajnog utjecaja na prosječne dnevne priraste bičića može se barem djelomično tumačiti ravnomjernom ishranom bičića koncentratom i sijenom kroz cijelu godinu.

Ocjeni utjecaja godine i sezone na dnevne priraste bičića na raspoloživom materijalu vjerojatno ne treba pridavati veću važnost, ali u obradi ih treba uvažavati. Signifikantan utjecaj sezone ($P < 0,05$) na priraste od 120 do 365

dana potvrđuje nužnost da se taj utjecaj uvažava kod ocjene uzgojne vrijednosti.

Tab. 6. — Utjecaj godine na dnevne priraste bičića prikazan kao LSQ — srednje vrijednosti

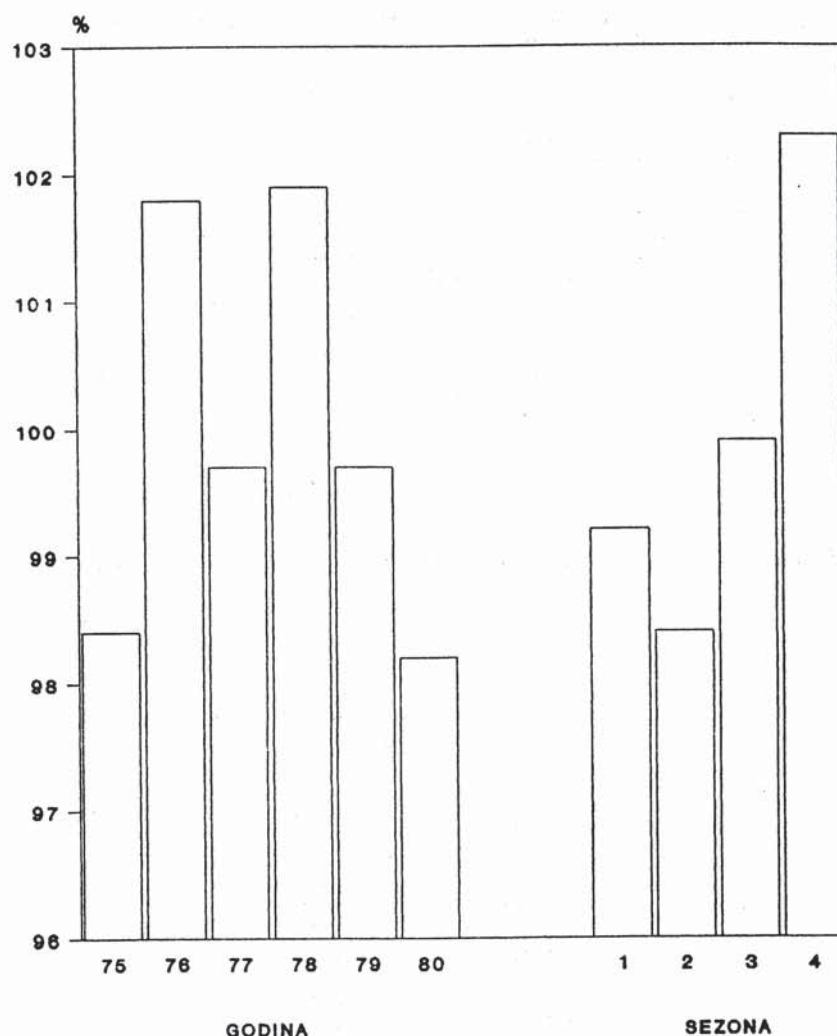
Redni broj osob.	Osobina dnevni prirast u periodu	L S Q					
		75	76	77	78	79	80
10	120—150	1548	1705	1589	1806	1716	1679
11	150—180	1650	1812	1723	1712	1619	1603
12	180—210	1737	1767	1559	1826	1631	1549
13	210—240	1709	1732	1768	1606	1601	1587
14	240—270	1608	1710	1653	1547	1606	1539
15	270—300	1555	1486	1559	1656	1557	1504
16	300—330	1438	1412	1500	1559	1560	1461
17	330—365	1336	1408	1386	1337	1440	1588
18	120—365	1568	1622	1589	1624	1588	1565

Kretanje prosječnih dnevnih prirasta po godinama i periodima vidi se na tablici 6. U prvom periodu od 120 do 150 dana života prosječni dnevni prirasti bili su različiti po godinama, naročito je velika razlika između 1975. i 1978. godine, gdje je u 1978. godini prosječni dnevni prirast veći za 258 grama. U zadnjem periodu također su znatne razlike između 1975. i 1980. godine. U 1980. godini prosječni dnevni prirast u zadnjem periodu od 330 do 365 dana života veći je za 252 grama od prirasta u istom periodu 1975. godine.

Kod prirasta po godinama za cijelo razdoblje testa ima razlika između pojedinih godina ali kako se vidi na tablici 6, te razlike su znatno manje od razlika između perioda, što se može opravdati neravnomjernim i kompenzacijskim dnevnim prirastima težina u kraćim vremenskim periodima.

Grafikon 2. prikazuje utjecaj godina na prosječne dnevne priraste kroz cijelo istraživanje od 120 do 365 dana života bičića. Na grafikonu se vidi da je utjecaj godina različit ali razlike između pojedinih godina nisu velike, vrijednosti se kreću od 98,2 do 101,9%. Na ove razlike kroz godine djeluju genetski i okolišni utjecaji.

Na grafikonu 2 se vidi da bičići oteljeni u jesen ostvaruju oko 3% veće dnevne priraste od onih koji su oteljeni u zimu odnosno 4% od onih oteljenih u ljetnom periodu. Do sličnih su rezultata došli i Madsen (1987); Karlsson (1979); Erjavec (1973); Lindstrom (1974); Henningsson (1986) je pronašao za švedsku kombiniranu pasminu da bikovi u performance testu oteljeni u periodu od studenog do svibnja ostvaruju najniži prirast, a najveći oni koji su bili oteljeni od lipnja do listopada.



Graf. 2. — RELATIVNI UTJECAJ GODINE I SEZONE NA PROSJEČNE DNEVNE PRIRASTE OD 120 — 365 DANA ŽIVOTA BIČIĆA

Na tablici 7 vidi se utjecaj sezone na prosječne dnevne priraste.

U prvom, trećem i petom periodu najveće prosječne dnevne priraste imali su bičići oteljeni u jesen. Bičići oteljeni u zimskoj sezoni imali su najveće prosječne dnevne priraste u drugom i četvrtom periodu. Bičići oteljeni u proljeće imali su najveće prosječne dnevne priraste samo u osmom periodu odnosno u starosti bičića od 330 do 365 dana.

Tab. 7. — Utjecaj sezone na dnevni prirast bičiča prikazan kao LSQ — srednje vrijednosti

Redni broj osob.	Osobina dnevni prirast u periodu	L S Q			
		1	2	3	4
10.	120—150	1700	1662	1559	1735
11.	150—180	1787	1601	1591	1765
12.	180—210	1722	1634	1623	1734
13.	210—240	1719	1598	1645	1707
14.	240—270	1611	1538	1645	1646
15.	270—300	1438	1567	1648	1559
16.	300—330	1402	1494	1541	1516
17.	330—365	1329	1468	1454	1412
18.	120—365	1580	1568	1592	1630

Za cijelo razdoblje performance testa od 120 do 365 dana života bičiča najveće prosječne dnevne priraste imali su bičiči oteljeni u jesen. Ovdje je najveća razlika od 62 grama bila u odnosu na bičiče oteljene u proljeće.

Utjecaj godine i sezone na tjelesne mjere

Tab. 8. — Utjecaj godine i sezone na tjelesne mjere bikova

Redni broj osobine	Osobine mjera na dan života	F — vrijednosti	
		godina	sezona
19.	VG 120	3,58**	0,15
20.	DT 120	17,00***	3,23*
21.	ŠB 120	6,06***	1,98
22.	ŠP 120	5,21***	2,11
23.	DP 120	10,08***	3,23*
24.	DZ 120	7,53***	0,79
25.	OP 120	7,25***	1,83
26.	OC 120	48,48***	1,24
27.	VG 365	4,39***	0,69
28.	DT 365	4,18**	3,51*
29.	ŠB 365	16,66***	0,53
30.	ŠP 365	23,11***	1,04
31.	DP 365	4,68***	1,18
32.	DZ 365	20,56***	2,15
33.	OP 365	6,25***	1,41
34.	OC 365	4,81***	5,87***
Za godinu		Za sezonu	
* P<0,05 (>2,26)		* P<0,05 (>2,65)	
** P<0,01 (>3,11)		** P<0,01 (>3,88)	
*** P<0,001 (>4,30)		*** P<0,001 (>5,50)	

Na tablici 8 prikazan je utjecaj godine i sezone na tjelesne mjere.

Godina je imala signifikantan utjecaj na sve tjelesne mjere u dobi od 120 i 365 dana. Vjerojatno na signifikantnost godina utječu genetski faktori a istovremeno i vanjski, koji nisu zapaženi. Korekcija na utjecaj godina je za ocjenu uzgojne vrijednosti neophodna. Otvoreno je pitanje koliko se ovom korekcijom eliminira i genetska varijabilnost, pa se time smanjuje odstupanje pozitivnih i negativnih bikova od prosjeka vršnjaka.

Procjena heritabiliteta

Procjena heritabiliteta obavljena je u tri varijante:

- a) na nekorigiranom materijalu
- b) na materijalu korigiranom na utjecaj sezone
- c) na materijalu korigiranom na utjecaj godine i sezone.

Procjena h^2 izračunata korekcijom na utjecaj sezone i s korekcijom na utjecaje godina i sezona prikazuju se zbog toga, jer je istraživanje obavljeno s bičičima koji su bili testirani kroz više različitih godina i više različitih sezona. Neki su bili samo u jednoj godini a neki dio jedne godine i dio druge godine.

Način izračunavanja h^2 bez korekcije na sezonu i godinu nije sasvim točan jer sezona i godina imaju utjecaj na osobine.

Procjena h^2 s korekcijom na utjecaj sezone i godina isključuje utjecaj sezone i godine i zbog toga ova bi procjena trebala biti točnija.

Najtočnija bi bila procjena h^2 s korekcijom na sezonu i godinu kad bi u sezonama i godinama sinovi očeva bili ravnomjerno rođeni. Budući da neki imaju sinove samo u jednoj godini, neki u više godina, stariji bikovi u prvim godinama, mlađi u kasnijim, to pokazuje da korekcijom na godinu ne izbacujemo samo vanjske utjecaje godine nego i jedan dio genetskih razlika pa su zbog toga neke vrijednosti h^2 vrlo niske ili ravne nuli.

Sve vrijednosti h^2 koje su iznad 1 nisu logične i nastale su zbog relativno velike slučajne greške ili sistematskih utjecaja koji nisu kontrolirani. Isto vrijedi i za vrijednost h^2 blizu 1.

Genetske i fenotipske korelacije

Genetske korelacije često su opterećene velikom slučajnom greškom, greška je to veća što je manji materijal. Za procjenu genetske korelacije obim materijala je na donjoj granici pa se zbog toga dogodilo da su neke procjene ispod a neke iznad logične granice 1 ili -1. Upravo zbog toga su sve procjene genetskih korelacija samo informacija, odnosno mogu se uzeti kao informacije ukoliko imaju logične vrijednosti.

Tab. 9. — Procjena h^2

Redni broj	Osobina	Način procjene		
		bez korekcije $h^2 \pm s_h^2$	korekcija na sezonu $h^2 \pm s_h^2$	korekcija na godinu i sezonu $h^2 \pm s_h^2$
1.	T 120	$0,16 \pm 0,19$	$0,13 \pm 0,18$	$0,08 \pm 0,17$
2.	T 365	$0,40 \pm 0,24$	$0,37 \pm 0,23$	$0,18 \pm 0,19$
3.	Pr. 120—150	$0,17 \pm 0,19$	$0,22 \pm 0,20$	$0,00 \pm 0,15$
4.	Pr. 150—180	$0,44 \pm 0,25$	$0,41 \pm 0,24$	$0,19 \pm 0,19$
5.	Pr. 180—210	$0,04 \pm 0,16$	$0,07 \pm 0,17$	$0,00 \pm 0,15$
6.	Pr. 210—240	$0,20 \pm 0,20$	$0,24 \pm 0,20$	$0,01 \pm 0,15$
7.	Pr. 240—270	$0,00 \pm 0,15$	$0,00 \pm 0,15$	$0,00 \pm 0,15$
8.	Pr. 270—300	$0,00 \pm 0,15$	$0,00 \pm 0,15$	$0,00 \pm 0,15$
9.	Pr. 300—330	$0,00 \pm 0,15$	$0,00 \pm 0,15$	$0,00 \pm 0,15$
10.	Pr. 330—365	$0,26 \pm 0,21$	$0,24 \pm 0,20$	$0,05 \pm 0,16$
11.	Pr. 120—365	$0,43 \pm 0,24$	$0,31 \pm 0,24$	$0,25 \pm 0,21$
12.	VS 365 dan	$0,33 \pm 0,22$	$0,33 \pm 0,22$	$1,69 \pm 0,51$
13.	DT 365 dan	$0,40 \pm 0,24$	$0,36 \pm 0,23$	$0,11 \pm 0,18$
14.	DP 365 dan	$0,27 \pm 0,21$	$0,27 \pm 0,21$	$0,00 \pm 0,15$
15.	OP 365 dan	$0,41 \pm 0,24$	$0,43 \pm 0,24$	$0,00 \pm 0,15$

Logično je da su vrijednosti h^2 za težinu bičića na 120. dan starosti, na početku testa vrlo niske po svim modelima procjene zbog velikog utjecaja vanjskih faktora iz ranijeg uzgoja. Za težinu bikova T — 365 vrijednosti h^2 po prvom i drugom modelu nalaze se u normalnim granicama navedenim u literaturi: Madsen (1987), Hanset i sur. (1987), Karlsson (1979), Jensen i Andersen (1984), te Romčević (1974). Za težinu simental-skih bikova u progenom testu u starosti od 370 dana Pogačar (1982) navodi vrijednost $h^2 = 0,26$.

Po korekciji na utjecaj godina i sezona h^2 T-365 ima vrlo nisku vrijednost 0,18 s relativno visokom greškom $\pm 0,19$. Kako ima utjecaj sezona na T-365 signifikantnu vrijednost ($P < 0,05$, tab. 4), to smatramo da je po korekciji za taj utjecaj h^2 0,37 ($\pm 0,23$) za težinu bikova na kraju testa dosta točan za primjenu u selekcijskom modelu.

Za prosječne dnevne priraste bikova u pojedinim vremenskim periodima po mjesec dana vrijednosti h^2 su većinom ravne nuli ili vrlo niske, naročito procijenjene po trećem modelu. Iznimku čini prosječni dnevni prirast za period od 150 do 180 dana starosti, ali za ovu konstataciju nemamo pravog tumačenja.

Za prosječni dnevni prirast u doba cijelog testa (Pr. 120—365) vrijednosti su h^2 po prvom i drugom modelu u granicama, koje navodi literatura, dok po trećem modelu h^2 ima nižu vrijednost ali još uvijek značajnu.

Ocjene h^2 za tjelesne mjere manje su normalne. Za VG-365 i DT-365 može se smatrati h^2 po prvom i drugom modelu u normalnim granicama.

Vrijednosti h^2 za visinu grebena slažu se s onima koje su dobili Blackmore i sur. (1958), Langlet i sur. (1967), Trappman (1972) te Aver-

dunk (1987). Veće vrijednosti pronašli su Weber (1957), cit. Rakó (1962), Touchberry (1958), te Winzenrad (1961) i Angerer (1971).

Vrijednosti h^2 za dužinu trupa u okvirima su onih, koje su dobili Langlet i sur. (1967), Trappman (1972), te Pogačar (1981).

Za obujam prsa veće vrijednosti navode Langlet i sur. (1967), a manje od navedenih Angerer (1971), Pogačar (1981) i Averdunk (1987).

Iz pregleda ocjena h^2 za osobine bikova zaključujemo da se mogu privremeno u selekciji upotrebljavati vrijednosti h^2 dobivene po korekciji na utjecaj sezone, naravno one, koje se nalaze u granicama literaturnih vrijednosti.

Tab. 10 — Korelacija težina i prirasta (podaci korigirani prema sezoni)

Osobina	GENETSKA KORELACIJA r_g										
	T 120	T 365	Pr. 120-150	Pr. 150-180	Pr. 180-210	Pr. 210-240	Pr. 240-270	Pr. 270-300	Pr. 300-330	Pr. 330-365	Pr. 120-365
T 120		0,42	0,83	0,03	0,56	0,48	0,00	0,00	0,00	-0,96	0,11
T 365	0,57		0,67	0,82	1,44	0,30	0,00	0,00	0,00	-0,49	0,95
Pr. 120-150	0,22	0,41		0,11	1,39	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,08	0,43
Pr. 150-180	0,04	0,31	-0,15		1,56	1,13	0,00	0,00	0,00	-0,39	0,89
Pr. 180-210	0,12	0,34	0,13	-0,09		-0,32	0,00	0,00	0,00	-0,23	1,49
Pr. 210-240	-0,00	0,18	0,08	-0,10	-0,18		0,00	0,00	0,00	-1,28	0,12
Pr. 240-270	-0,17	0,17	-0,14	0,09	0,02	-0,02		0,00	0,00	0,00	0,00
Pr. 270-300	0,10	0,23	0,14	-0,05	0,23	-0,07	-0,31		0,00	0,00	0,00
Pr. 300-330	-0,09	0,30	0,00	0,08	0,05	-0,05	0,14	-0,12		0,00	0,00
Pr. 330-365	-0,16	0,22	-0,04	0,08	-0,19	-0,02	0,08	-0,17	-0,03		-0,20
Pr. 120-365	0,01	0,82	0,34	0,35	0,34	0,22	0,33	0,21	0,43	0,37	
FENOTIPSKA KORELACIJA r_p											

Na tablici 10 vidi se da je između prosječnih dnevnih prirasta od 120. do 365. dana života visoka fenotipska korelacija s težinom 365 dana ($r=0,82$). Ovaj se nalaz slaže s navodima Jurića (1979), Pogačara (1981), te Jensena i Andersena (1984). Istovremeno dnevni prirast od 120 do 365 dana u pozitivnoj je fenotipskoj korelaciji sa svim prirastima u pojedinim periodima iako su korelacije niske i kreću se od $r=0,2$ do $r=0,4$. Relativno niske fenotipske korelacije posljedica su kompenzacijskog rasta ili greške kod pojedinog mjerenja težine u periodima. To nam pokazuje i vrlo niske korelacije između prirasta u pojedinim periodima gdje su vrijednosti negativne ili se kreću oko nule.

Procjena genetskih korelacija opterećena je greškama zbog malog obima podataka i zbog nepoznatih i neeliminiranih sistematskih grešaka koje utječu na rezultat. Uslijed toga je više genetskih korelacija ravno nuli, a ima ih i sa vrijednostima iznad 1.

Genetske korelacije T-365 i prirasta u dobi od 120—365 dana života imaju visoku pozitivnu vrijednost. Negativnu vrijednost imaju genetske korelacije između T-365 i prosječnih dnevnih prirasta u dobi od 330—365 dana ($-0,49$, $-0,44$). Ovim korelacijama prikazan je interesantan odnos, jer pokazuju da bikovi s velikom težinom na završetku testa u starosti od 365 dana imaju u dobi od 330—365 dana života relativno niske priraste, da najveći intenzitet rasta završavaju ranije. Značaj ove korelacije za proizvodnju mesa treba istraživati i dalje da možda selekcijom na velike težine od godinu dana starosti ne bi došlo do negativnih posljedica.

Genetske korelacije između pojedinih osobina mogu biti značajne za daljnju selekciju, kao i za proizvodnju pa ih treba i u buduću istraživati.

Diskusija

Obrađeni podaci pokazuju, da bičiči simentalke pasmine u Hrvatskoj imaju vrlo visok potencijal intenzivnosti prirasta žive mjere u prvoj godini starosti. S prosječnim dnevnim prirastom od 1589 g (SD = 109,7) od 120 dana starosti postižu s 365 dana prosječnu težinu od 584 kg (SD = 32,9). Intenzitet rasta testiranih bikova u Hrvatskoj je veći nego bikova simentalke pasmine na performance testnim stanicama u Bavarskoj, Austriji i Sloveniji. Vrlo visoki prirasti bikova u testnoj stanici u Hrvatskoj svakako su rezultat vrlo bogate ishrane od prihvata u stanicu pa dalje. S druge strane u Hrvatskoj se uvijek visoko cijeni intenzivnost rasta simentalke teladi i junadi, više nego osobine za proizvodnju mlijeka. Moguće je da su se pod tim utjecajem u populaciji krava konsolidirali geni, koji utječu na brzinu rasta baš u ranoj mladosti.

Krivulja prosječnih dnevnih prirasta bičiča u periodima testiranja jasno pokazuje najveće dnevne priraste u prvim mjesecima života u vrijeme testiranja, u doba od 120 do 180 dana starosti, a u daljnjim mjesecima dnevni prirast vidljivo se smanjuje. Ova se konstatacija slaže s ispitivanjima Č a r a i sur. (1964).

Visoka intenzivnost rasta bikova u prvoj godini života značajna je osobina simentalke pasmine za proizvodnju mesa tovom teladi i mlade junadi s visoko koncentriranom hranidbom. Takva tehnologija može biti interesantna za ravničarske predjele, bogate kukuruzom.

U vezi sa selekcijom bikova po intenzitetu prirasta težine u prvoj godini starosti na bogatoj ishrani koncentratima postavlja se nekoliko pitanja. Da li možda selekcija na visoke priraste na bogatoj ishrani koncentratima neće prouzročiti negativne utjecaje na osobine konzumiranja voluminoznih krmi-va kod krava, na reprodukcijske osobine bikova i krava, pa možda i na mliječnost krava. K ü n z i, N. (1989) navodi pregled značajne literature o istraživanjima iskorištavanja krme kod goveda i citira K e n n e d y a (1984) da ima izvještaja o postojanju blagih interakcija između genotipa i fenotipa u iskorištavanju hrane kod goveda ali su većinom beznačajne. Prema tome ishrana bogatim koncentriranim obrocima u mladosti nema utjecaja na konzumiranje voluminozne krme kod odraslih krava, i nema razloga za selekciju krava na ishranu kabastim ili koncentriranim obrocima.

O mogućem utjecaju selekcije bikova na maksimalne priraste u ranoj mladosti na mliječnost krava ne zna se odgovor. Taj odgovor je neophodno tražiti, ako se nastavlja sa sadašnjim načinom selekcije bikova po rezultatima performance testa.

Konstatacija, da simentalški bikovi na testnoj stanici u Varaždinu postižu veće prosječne dnevne priraste nego u drugim većim populacijama i istraživanja o antagonizmu između osobina goveda, kao i promjene u ekonomici govedarstva nameću neophodnost temeljitih istraživanja i razmatranja, koliko je nastavljanje uvedenog načina performance testa i selekcije bikova simentalke pasmine u Hrvatskoj još opravdano ili ga treba korigirati. Averdunk (1987) navodi korelaciju između visokih prirasta bikova u performance testu i frekvencije teških telenja. Ch. Augustini i V. Temisan (1988) navode da povećanje dnevnih prirasta utječe na smanjenje udjela najkvalitetnijih dijelova mesa u polutkama, na veće zamašćivanje i na gubitak sočnosti.

Niske korelacije za prosječne dnevne priraste između pojedinih perioda, zbog kompenzacijskog rasta i mogućih grešaka kod mjerenja navode na to da vaganje bikova u među periodu zbog selekcije nije potrebno.

Zaključci

1. Prosječan dnevni prirast bikova za cijelo vrijeme trajanja testa iznosio je $\bar{x} = 1589,5$ gr. $SD = 109,7$, $c = 6,90$. Prosječni dnevni prirast uzgojenih bikova u testnoj stanici u Varaždinu veći je nego prirast simentalških bikova u performance testu u SR Njemačkoj, Austriji i Sloveniji.

2. Porast tjelesnih mjera istraživanog uzorka bikova u Hrvatskoj isto tako je vrlo intenzivan. Visina grebena 365 dana starih bikova iznosila je 128,44 cm ($SD = 2,02$), a obujam prsa 196,34 cm ($SD = 4,91$), dok su odgovarajuće tjelesne mjere simentalških bikova starih 420 dana uzgojenih na testnim stanicama u Bavarskoj 1990. godine iznosile 131 cm ($SD = 3,00$) odnosno 200 cm ($SD = 7,00$). (BLT Grub, 30, 1991).

3. Utjecaji godina i sezona javljaju se na priraste, težine i tjelesne mjere, djelomično u signifikantnim vrijednostima, pa ih u obradi podataka za ocjenu parametara i uzgojne vrijednosti treba uvažavati. Što se utjecaji godina i sezona ne pojavljuju u sistematskom obliku i što se eliminiranjem utjecaja godina dobrim dijelom eliminira i genetska varijabilnost, to se predlaže traženje suptilnijih načina eliminiranja vanjskih utjecaja.

4. Dobivene vrijednosti h^2 za osobine po eliminiranju utjecaja sezone, koje se nalaze u granicama navedenim u literaturi, mogu se upotrebljavati kao adekvatne, u modelima izračunavanja uzgojnih vrijednosti.

LITERATURA

1. Angerer, R. H. (1971): Körperentwicklung von Fleckviehjungbullen im Alter von 365 bis 500 Tagen und ihr Einfluss auf die Fleischleistung. Diss. TU München, Weihenstephan.
2. Augustini, Chr., Temisan, V. (1988): Untersuchungen zum Merkmalsantagonismus in der Fleischleistung beim Fleckvieh. Vortragsveranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde e. V. und der Gesellschaft für Tierzuchtswissenschaft am 20./21. 9. 1988 in Braunschweig.

3. Averdunk, G. (1969): Ergebnisse und Problematik der Eigenleistungs und Nachkommenprüfung auf Fleischleistung beim Rind. Züchtungskunde 41, 152—161.
4. Averdunk, G., Binder, C., Schrooten, C., Gottschalk, A., Schüssler, R. (1987a): Performance test results of the bull and female progeny regarding calving results, growth and muscling. EAAP seminar of the Genetic and Cattle Comisions, April 27—29, Wageningen.
5. Averdunk, G., Woodward, B., Sauerer, G., Schild, H. J., Reinhard, F. (1987b): Performance test results in relation with progeny tests under station and field condition for Fleckvieh. EAAP Seminar. Performance testing of AI bulls for efficiency and beef production in dairy and dualpurpose breeds. Wageningen. EAAP publication, 34, 36—44.
6. Azanjac, N., Pečar, S., Bulj, M., Galović, B. (1977): Ispitivanje mogućnosti progenog testiranja bikova u zapatima druge rase. Arhiv za poljoprivredne nauke 109, 133—142.
7. Bolić, M. (1973): Ispitivanje utjecaja dužine tova i intenzitet dnevnih prirasta na iskorištavanje hrane kod mladih goveda u tovu. Mag. rad. Zagreb.
8. Caput, P., Auslender, D., Brlek, S. (1974): Osnovne karakteristike programa gojdbene izgradnje i njegove provedbe u populaciji domaćeg šarenog goveda. Polj. znan. smotra 31 (41), 129—144.
9. Caput, P., Jakopović, I., Pavuna, H. (1983): Uzgoj i selekcija goveda u proizvodnji mlijeka i mesa. Stočarstvo 37, 399—410.
10. Car, M. (1964): Intenzitet rasta kao faktor proizvodnje mesa i iskorištavanja hrane u tovu goveda. Agronomski glasnik 12, Zagreb.
11. Erjavec, M. (1973): Prilog poznavanju genetskih faktora na iskorištavanje hrane kod mladih simentalčkih bičiča u rastu. Mag. rad. Zagreb.
12. Erjavec, M., Pogačar, J. (1978): Ocena genetičnih in fenotipskih parametara za lastnosti dnevnega prirasta in izkoristka krme pri bikih lisaste pasme v direktnem testu. Znanost in praksa v govedoreji 2, 53—61.
13. Ferčej, J. (1965): Domaće šareno govedo u Sloveniji i predlozi za njegovu selekciju. Stočarstvo 9/10, 345—357.
14. Ferčej, J., Zadravec, F. (1966): Testiranje bikova šarene rase na osobine za proizvodnju mesa. Vet. glasnik 11 (20), 879—882.
15. Gjurashin, B. (1974a): Prilog istraživanju utjecaja spola i tipa hranidbe na visinu dnevnih prirasta dimenzija tijela, te na rast tovine junadi u odnosu na visinu grebena i težinu tijela u dobi od 5 do 11 mjeseci. Polj. znan. smotra 32 (42), 193—209.
16. Gjurashin, B. (1974b): Prilog istraživanju utjecaja tipa hranidbe i spola na visinu dnevnih prirasta i na utrošak energije i bjelančevina po danima tova, u tovu junadi od 5 do 11 mjeseci. Polj. znan. smotra 32 (42).
17. Hanset, R., Michaux, C., Stasse, A. (1987): Phenotypic and genetic parameters of growth traits in successive periods. EAAP seminar, Wageningen. Commission on cattle production and animal genetics.
18. Henningsson, T. (1986a): Studies on Performance Testing for Growth Rate of Dual-Purpose Bulls. I. General Introduction and effects of Breed and Non-Genetic Factors. Acta Agr. Scan. 36, 1—17.
19. Henningsson, T. (1986b): Studies on Performance Testing for Growth Rate of Dual-Purpose Bulls. II. Genetic Parameters and Optimum Size of the Contemporary Groups. Acta Agric. Scan. 36, 18—29.
20. Henningsson, T., Lindell, L. (1988): Comparison of US Holstein Friesian and Swedish Friesian bulls for beef production with different feeding system and slaughter ages. World Conference of Animal Production, Helsinki, 27th jun — 1th july 1988, 1—12.
21. Jensen, J., Andersen, B. B. (1984): Performance testing of future A. I. bulls for growth rate, feed efficiency and muscularity. Genetic parameters, adjustment

- for systematic environmental factors, selection indices. *Livestock Prod. Sci.*, 11, 475—490.
22. Jurić, I., Auslender, D., Djikić, Marija (1979): Prilog poznavanju povezanosti proizvodnje mlijeka majki i visine dnevnih prirasta potomaka kod simentalske pasmine goveda. *Polj. znan. smotra* 49 (59), 49—54, Zagreb.
23. Karlsson, U. (1979): Correlated Responses of Selection for Growth Rate in Swedish Dual-Purpose Cattle Breeds. 1. Consequences in Mature Cow Size. *Acta Agricul. Scandinavica* 29, 295—303.
24. Künzi, N. (1989): Wo steht Züchtung auf bessere Futterverwertung beim Rind? *Landwirtschaft Schweiz* Band 2 (11), 681—683, 1989.
25. Langlet, J. F., Gravert, H. D., Rosenhahn, E. (1967): Untersuchungen über die Erbllichkeit der Fleischleistung bei schwarzbunten Rindern. *Zeitschrift für Tierzücht. und Züchtungsbiol.* 83, 4, 358—370.
26. Lindström, V. B. (1974): Points of view on performance testing dual purpose bulls. *Z. Tierzüchtung. u. Züchtungsbiol.* 91, 1—21.
27. Madsen, P. (1987): Estimation of breeding value in Denmark for beef traits on Danish dairy and dual-purpose cattle. *EAAP-Seminar of the Genetic and Cattle Commissions*, April 27—29, Wageningen.
28. Mitić, N., Ferčej, J., Zeremski, D., Lazarević, Lj. (1987): *Govedarstvo. Monografsko delo*. Beograd.
29. Pečar, S., Azanjac, N. (1977): Genetska ispitivanja tovnosti goveda. *Nauka u praksi* 7, 275—292.
30. Pogačar, J. (1979): Parametri kod bikova mrke i simentalske rase u progenom testu te metode ocenjivanja priplodne vrednosti. *Zbornik radova 5. Jugoslavenske stočarske konferencije*, 82—94, Ohrid.
31. Pogačar, J. (1981): Ocena fenotipske in genetične varijabilnosti ter razvoja telesnih mer pri bikih rjave pasme. *Zbornik BF Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani* 38, 77—96.
32. Pogačar, J. (1982a): Fenotipski i genetski parametri tovnih osobina bikova simentalske i smeđe rase u Sloveniji. *Stočarstvo* 36, 123—132.
33. Pogačar, J. (1982b): Analiza ocenjivanja plemenske vrednosti bikov lisaste pasme. *Zbornik Biotehniške fakultete Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani* 40, 65—77.
34. Rako, A., Dumanovski, F. (1962): Kapacitet rasta kao faktor za rano utvrđivanje proizvodnje mesa u tovu junadi — morfološki test. *Veterinaria* 11, 301—310.
35. Romčević, Lj. (1974): Ispitivanje fenotipskih i genetičkih varijacija mlečnih, muznih i tovnih osobina i njihove međusobne povezanosti u populaciji crno-bele rase goveda. *Dis. Novi Sad*.
36. Rummel, S., Claus, J., Kalm, E. (1986): Leistungsprüfung in der Fleischrinderzucht. 2. Mitteilung: Züchterische Leistungskontrolle. *Züchtungskunde* 58, 2, 95—102.
37. Rutzmoser, K. (1979): Zur Schätzung genetischer Parameter der Fleischleistung stationsgeprüfter Mastubullen. I. Zur statistischen Korrektur von Merkmalen. *Z. Tierzüchtig. Züchtungsbiol.* 96, 18—27.
38. Soller, M., Bar-Anan, R., Pasternak, H. (1966): Selection of dairy cattle for growth rate and milk production. *Anim. Prod.* 8, 108—119.
39. Šic, R., Pavuna, H., Šimunić, B., Premuž, F., Šimić, H., Premzl, B. (1982): Rast i razvoj simentalaca u različitim fazama puberteta. III. Rast i razvoj ispitivanih bikova tijekom 1976—1980. *Stočarstvo* 36, 109—119.
40. Trappman, W. (1972): Schätzung phänotipischer und genotypischer parametern der Fleischleistung von Jungebullen bei Station und Feldprüfung. *Züchtungskunde* 44, 1, 17—28.

GROWTH OF SIMMENTAL BULLS IN PERFORMANCE TEST

Summary

Phenotypic and genetic parameters of Simmental bulls growth from performance test in Varaždin, Croatia, were examined.

Research was carried out on body weight and daily gain traits and body measurements of 250 bulls tested during six consecutive years. The average daily gain between 120 and 365 days was 1590 g (SD = 110 g). On 365th day of life the withers height was 128.4 cm (SD + 2.02 cm) and body weight was 585 kg (SD = 33 kg).

The systematic influences were estimated by least squares method. The coefficient of heritability suggested by values in literature depended on models for systematic influences estimation. Heritabilities estimated by model included season effect for body weight on 365th day were 0.37, for daily gain from 120 to 365 days of life were 0.31 and for withers height on 365th day were 0.33.

Primljeno: 1. 7. 1991.