

UTICAJ NAČINA ODGAJIVANJA DO ZALUČENJA NA RAST BIKOVA U PERFORMANS TESTU¹

V. Bogdanović, M. Petrović²

Sadržaj: U cilju ispitivanja uticaja koji ostvaruje matična farma, odnosno način odgajivanja do zalučenja na osobine porasta tovnih bikova u performans testu, analizirani su rezultati iz testa bikova 3 italijanske, toвне rase. Podaci su obuhvatali bikove rodene u periodu od 1988-93., odnosno testirane od 1988-94. Ispitivanjem su obuhvaćeni bikovi rase Marčidana (n=181), Kijanina (n=240) i Romanjola (n=222). Dva statistička modela upotrebljena za analizu pretestnog uticaja načina odgajivanja uključivala su uticaje rase, tipa držanja ili matične fame, grupe, kao i tipa i reda telenja. U odnosu na to koji je sistem gajenja primenjen pre testa (vezani, slobodni ili poluslobodni) treba posmatrati i moguće izvore varijacija koji su prisutni, a koji se ispoljavaju u okviru načina držanja. I način držanja i farma su predstavljali veoma značajan ($P < 0.001$) izvor varijacija za sve osobine porasta. Za razliku od načina držanja čiji se uticaj smanjuje nakon uzrasta od godinu dana, farma kao izvor fenotipske varijabilnosti zadržava značajan uticaj i u toku i na kraju testa. Pravilno determinisanje uticaja koji su u vezi sa pretestnim načinom držanja bikova doprinosi da se formuliše adekvatan model koji će se koristiti kako za procenu komponenti varijanse ekonomski značajnih osobina za rangiranje potencijalnih priplodnjaka.

Ključne reči: Tovne rase goveda, bikovi, performans test, osobine porasta, matična farma.

Uvod

Osnovni cilj performans testa bikova jeste njihovo poređenje i rangiranje na osnovu rezultata koje su postigli tokom testa izvedenog pod jednakim uslovima ishrane, smeštaja i nege. Srednje vrednosti heritabiliteta za osobine porasta koje se kontrolišu tokom testa (*Koots i sar.*, 1994. *Mohiuddin.*, 1993) ukazuju na to da su one dovoljno nasledne da bi se selekcija vršila na njih, ali da su istovremeno pod manjim ili većim uticajem različitih sistematskih i nesistematskih faktora okoline. Izvesne teškoće u sagledavanju stvarnog genetskog potencijala eventualnih priplodnjaka mogu nastati na osnovu uticaja matične farme sa koje bik vodi poreklo, tj. načina držanja do zalučenja. Prema *Collins-Luswetiu i Curramu*, (1985) kao i *Amalu i Crowu*, (1987) uticaj farme nije ograničen samo na

¹ Izvorni naučni rad – Original scientific paper

² Dr Vladan Bogdanović, docent, Institut za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet, Zemun, dr Milan M. Petrović, naučni savetnik, Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun

porast bikova do zalučenja, već se taj uticaj zadržava i tokom izvođenja testa, otežavajući ponekad tumačenje dobijenih rezultata. *Liu i Makarechian*, (1992, 1993), saopštavaju da farma sa koje bik potiče predstavlja značajan izvor fenotipske varijabilnosti za osobine porasta pračene tokom testa. Oni navode da se procentualno učešće farme kao izvora varijabilnosti za telesnu masu kreće od 52% na početku do 35% na kraju testa. *Tong i sar.*, (1986) navode da je efekat farme bio najizraženiji u periodu adaptacije pre početka testa, ali da se taj uticaj sukcesivno smanjivao sa trajanjem testa. *Contiero i sar.*, (1994, 1995) navode da su bikovi različitih italijanskih tovnih rasa odgajani na farmama sa vezanim sistemom držanja ispoljili tokom perioda pre testa veći dnevni prirast od bikova koji su odgajani slobodno ili poluslobodno. Međutim, tokom testa veće dnevne priraste ispoljili su upravo bikovi koji su dolazili sa farmi sa slobodnim ili poluslobodnim načinom držanja nego bikovi odgajani u vezanom sistemu. Takođe, veće završne mase dostizali su bikovi odgajani slobodno pre testa (iako su test otpočeli sa nešto nižom telesnom masom) nego bikovi koji su držani vezano, mada ta razlika u telesnoj masi na kraju testa nije bila statistički značajna. Smanjenje uticaja matične farme na osobine porasta pračene tokom performans testa bikova u većini slučajeva nastaje kao rezultat kompenzatornog rasta koji se ispoljava u uslovima kada standardizovana ishrana u testnoj stanici omogućava potpuno ispoljavanje genetskog kapaciteta individue,.

Imajući u vidu nesumnjivu značajnost pre-testnog načina držanja bikova, cilj ovog rada je da se utvrdi uticaj načina odgajivanja do zalučenja na fenotipsko ispoljavanje varijabilnosti različitih osobina porasta u performans testu tovnih bikova. Pravilno determinisanje uticaja koji su u vezi sa pre-testnim načinom držanja bikova doprinosi da se formuliše adekvatan model koji će se koristiti za procenu komponenti varijanse ekonomski značajnih osobina i na rangiranje potencijalnih priplodnjaka.

Materijal i metod rada

Za ovo istraživanje upotrebljeni su podaci dobijeni iz Genetskog centra Nacionalne asocijacije odgajivača italijanskih tovnih goveda (*Associazione Nazionale Allevatori Bovini Italiani da Carne, Perugia*) koji su obuhvatali rezultate performans testa bikova tri različita genotipa: Marčičana, Kijanina i Romanjola. Testom su bili obuhvaćeni bikovi rođeni u periodu od januara 1988. do decembra 1993. godine, pri čemu je ukupno testirano 643 bika, i to 181 rase Marčičana, 240 bikova Kijanina i 222 Romanjola rase.

Analizirane osobine porasta obuhvatale su dnevni prirast pre testa (prirast pre zalučenja), dnevni prirast u toku testa (prirast nakon zalučenja), životni dnevni prirast (prirast od rođenja pa do kraja testa), telesnu masu pri rođenju, telesnu masu na početku testa, telesnu masu sa godinu dana starosti i telesnu masu na kraju testa.

Za analizu uticaja načina odgajivanja do zalučenja i uticaja matične farme upotrebljena su dva statistička modela, i to:

$$\text{fiksni model: } Y_i = \mu + R_j + D_k + G_1 + B_m + P_n + e_{ijklmn}$$

$$\text{mešoviti model: } Y_i = \mu + R_j + a_{jk} + G_1 + B_m + P_n + e_{ijklmn}$$

gde je: Y_i = posmatrana proizvodna osobina i -tog bika; μ = opšta sredina populacije za posmatranu osobinu; R_j = fiksni efekat j -te rase (Marčiđana, Kijanina i Romanjola); D_k = fiksni efekat k -tog načina držanja (vezani, slobodni i poluslobodni način držanja); a_{jk} = slučajni efekat k -te farme u okviru j -te rase; G_l = fiksni efekat l -te grupe bika; B_m = fiksni efekat m -tog tipa telenja (jedinci ili blizanci); P_n = fiksni efekat n -te klase telenja po redu; e_{ijklmn} = slučajna greška sa karakteristikama $N(0, \sigma^2)$.

Po svojoj distribuciji veoma je karakterističan raspored bikova po farmama, tj. prema načinu odgajivanja do zalučenja. Naime, najveći broj Marčiđana bikova do početka testa je odgajan u vezanom sistemu, dok je najveći broj bikova Kijanina rase odgajan slobodno, odnosno na pašnjacima. Kod rase Romanjola zastupljena su sva tri načina gajenja (vezano, slobodno i poluslobodno). Za što preciznije sagledavanje efekta farme i načina držanja sve obuhvaćene farme su klasifikovane na sledeći način. Farme na kojima je u ovom periodu odgajeno više od 5 bikova su izdvojene i posmatrane posebno, dok su one sa manje od 5 bikova bile klasifikovane u odnosu na rasu (Marčiđana, Kijanina, Romanjola) i način držanja (fiksni, slobodni, ili poluslobodni). Ukupno je bilo 35 pojedinačnih farmi na kojima je odgajeno 332 bika i 8 grupa farmi klasifikovanih na gore pomenuti način.

Detaljnije objašnjenje tehnike performans testa bikova tovnih rasa, statističkih postupaka i modela, kao i karakteristika preostalih faktora dato je od strane *Bogdanovića*, (1999).

Rezultati istraživanja i diskusija

U tabeli 1 prikazani su rezultati analize varijanse dobijeni primenom fiksnog i mešovitog modela iz kojih se vidi uticaj načina držanja pre početka testa, kao i uticaj farme na varijabilnost osobina porasta.

I pored relativno malog procentualnog učešća u fenotipskoj varijabilnosti posmatranih osobina porasta, način držanja bikova pre testa ispoljio je veoma visoku statističku značajnost koja je za sve posmatrane osobine na nivou od $P < 0.001$, izuzev za telesnu masu pri rođenju gde je na nivou od $P < 0.01$. To je i razumljivo s obzirom da ovaj faktor ne može imati nikakvog direktnog uticaja na ispoljavanje ove osobine, već se njegov uticaj može sagledati indirektno preko uticaja koji ostvaruje na bikovsku majku.

Na grafikonu 1 prikazano je procentualno učešće načina držanja u varijabilnosti telesnih masa merenih u periodu od rođenja pa do kraja performans testa.

Do zalučenja uticaj načina držanja se ispoljava i u zavisnosti je od toga da li su bikovi držani vezano, slobodno ili poluslobodno. U odnosu na to koji je sistem gajenja primenjivan pre testa treba posmatrati i moguće izvore varijacija koji su prisutni, a koji se ispoljavaju u okviru načina držanja. Ako se radi o vezanom sistemu gajenja uticaj sigurno ima kavlitet staja, način ishrane, zdravstvena zaštita, postupak sa životinjama i slično. U okviru slobodnog sistema gajenja, najizraženiji su klimatski uticaji i kvalitet ispaše, dok u okviru poluslobodnog sistema pažnju treba obratiti i na mogući stres koji životinje doživljavaju prilikom prelaska sa stajskog na pašnjački sistem gajenja, i obrnuto. Imajući sve ovo u vidu jasna je i značajnost koju ovaj faktor ispoljava na početku testa ($P < 0.001$).

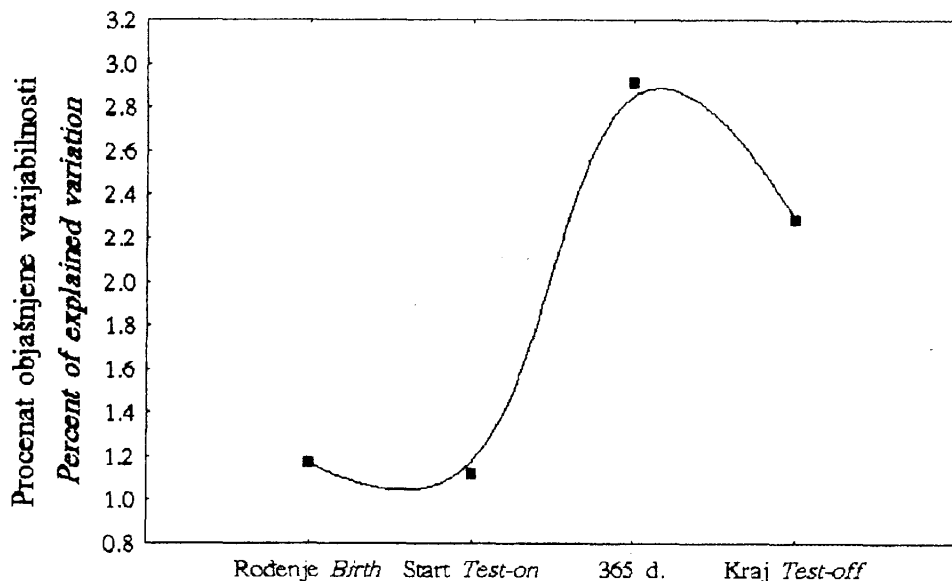
Tabela 1: Rezultati analize varijanse uticaja načina držanja ili farme dobijeni primenom fiksnog i mešovitog modela -sredine kvadrata i procenat objašnjene varijabilnosti (u zagradi).

Table 1: Results of analysis of variance for applied models -mean squares and % of sum of total (in parenthesis).

Osobina <i>Trait</i>	Način držanja <i>Rearing system</i>	R ² fiksnog modela <i>R² of fixed model</i>	Farna <i>Herd</i>	R ² mešovitog modela <i>R² of mixed model</i>
Stepeni slobode <i>Degree of freedom</i>	2	-	40	-
Dnevni prirast pre testa <i>ADG pre-test</i>	0.301*** (4.03)	0.321	0.077*** (20.52)	0.474
Dnevni prirast u testu <i>ADG in test</i>	0.192*** (1.86)	0.466	0.063*** (12.45)	0.536
Životni dnevni prirast <i>ADG lifetime</i>	0.170*** (3.46)	0.410	0.042*** (17.18)	0.52
Masa pri rođenju <i>Birth weight</i>	176.347** (1.17)	0.299	181.483*** (24.06)	0.52
Masa na početku testa <i>Test-on weight</i>	7374.3730*** (1.12)	0.560	5219.747*** (15.82)	0.634
Masa sa 365 dana <i>Weight at 365 days</i>	23157.226*** (2.91)	0.492	5683.463*** (14.27)	0.579
Masa na kraju testa <i>Test-off weight</i>	23207.425*** (2.28)	0.523	8211.787*** (16.17)	0.592

Grafikon 1: Procentualno učešće načina držanja u varijabilnosti telesnih masa merenih u periodu od rođenja pa do kraja performans testa

Graph 1. Explained contribution of total variation for body weights in reference to rearing system



U periodu od početka testa do uzrasta od 365 dana dolazi do značajnijeg ispoljavanja uticaja načina držanja pre testa na varijabilnost telesnih masa. Iako bi bilo

logično očekivati da će se u toku testa ovaj uticaj još više smanjiti, pojava kompenzatornog rasta utiče na to da se intenzivnije ispolji učešće načina držanja. Naime, bikovi koji su do početka testa odgajani u lošijim uslovima sredine i koji su postigli slabije rezultate, u toku testa brzo nadoknađuju taj gubitak i ostvaruju bolje rezultate od bikova koji su odgajani pod boljim uslovima ishrane, smeštaja i nege, tako da je kod njih veoma izražen nesklad između rezultata postignutih pre i za vreme testa.

Procentualno učešće načina držanja u varijabilnosti ostvarenih prirasta nešto je veće nego u varijabilnosti telesnih masa. Oko 4% varijabilnosti u dnevnom prirastu pre testa objašnjeno je uticajem načina držanja. To je ujedno i najveći procenat objašnjene varijabilnosti koji pripada ovom faktoru za neku od osobina porasta. Varijabilnost prirasta pre testa u direktnoj je zavisnosti od toga koji je sistem gajenja primenjivan. Smanjenje uticaja načina držanja pre testa na ostvarivanje prirasta tokom testa (sa 4.03% na 1.86%) može se posmatrati i u odnosu na izraženije ispoljavanje rasnog efekta u testu, kroz pojavu kompenzatornog rasta.

U tabeli 2 prikazane su sredine najmanjih kvadrata, standardne greške sredine (u zagradama) i kontrasti između načina držanja.

Tabela 2: Sredine najmanjih kvadrata, standardne greške sredine (u zagradama) i kontrasti između načina držanja bikova do zalučenja

Table 2: Least squares means, standard error of LS means (in parenthesis) and significance of contrast for growth traits

Osobina Trait	Način odgajivanja (Rearing system)			Kontrasti (Contrasts)	
	Vežani (I) In stall (I)	Slobodan (II) On pasture (II)	Polu-slobodan (III) Mixed (III)	(III) vs. (I)+(II)	(I) vs. (II)
Masa-na rođenju Birth weight	42.762 (1.217)	41.557 (1.252)	44.016 (1.443)	*	ns.
Masa-na startu Test-on weight	310.978 (6.373)	312.028 (6.560)	291.006 (7.558)	***	ns.
Masa-sa 365 d. Weight at 365	488.271 (7.523)	500.522 (7.750)	475.882 (8.929)	***	**
Masa-na kraju Test-off weight	533.942 (8.234)	550.717 (8.477)	523.938 (9.765)	**	***
PDP pre testa ADG pre-test	1.184 (0.027)	1.178 (0.027)	1.088 (0.032)	***	ns.
PDP u testu ADG test	1.327 (0.028)	1.406 (0.029)	1.378 (0.033)	ns.	***
PDP-životni ADG lifetime	1.230 (0.020)	1.267 (0.021)	1.200 (0.024)	***	***

Efekat kompenzatornog rasta još se bolje sagledava preko ostvarenih dnevnih prirasta. Iako su pre testa Marčičdana bikovi imali dnevne priraste veće i od Kijanina i od Romanjola bikova, u toku testa su ostvarivali manje priraste od njih. Naročito je do izražaja došao kapacitet Kijanina rase, prouzrokujući statistički veoma značajne razlike ($P < 0.001$) između prirasta Marčičdana i Kijanina bikova. Takođe je i rasni potencijal Romanjola bikova došao do izražaja u toku testa, tako da su i oni ostvarivali veće, ali ne i statistički značajnije priraste ($P > 0.05$) u odnosu na Marčičdana bikove. Ovi rezultati se slažu sa rezultatima analiza Contiero i sar. (1994., 1995.).

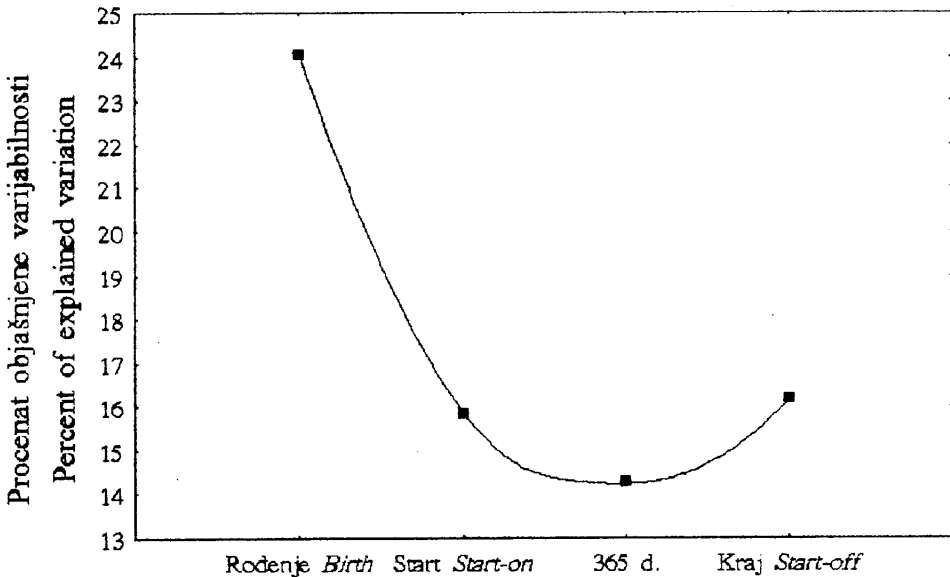
Za sve posmatrane osobine farma je imala jednaku, veoma visoku statističku signifikantnost na nivou od $P < 0.001$.

Učešće efekta farma u varijabilnosti dnevnih prirasta kreće se od 20.52% za prirast pre testa, 12.15% za prirast tokom testa, do 17.18% za životni dnevni prirast. Smanjenje uticaja farma na prirast tokom testa može se objasniti izraženijim ispoljavanjem i stabilizovanjem rasnog efekta. Razlike koje se javljaju u analizi varijanse između efekta koji ima farma, s jedne strane, i efekta koji ima način držanja, a koje se ne ogledaju toliko u nivou statističke značajnosti koliko u procentu objašnjene varijabilnosti, treba tražiti u različitoj prirodi pomenutih faktora. U okviru načina držanja objedinjeni su oni izvori varijacija koji se odnose na sisteme gajenja uopšte, bez nekog posebnog izdvajanja pojedinačnih farmi. Efekat farma u sebi objedinjuje, pored interakcije rase i načina držanja, i pojedinačne efekte izdvojenih farmi. Upravo ti efekti izdvojenih farmi doprinose promeni, odnosno povećanom procentu objašnjene varijabilnosti u posmatranim osobinama porasta.

Na grafikonu 2 prikazan je uticaj farma na promenu varijabilnosti telesnih masa od rođenja do kraja testa.

Grafikon 2: Procentualno učešće efekta farma u varijabilnosti telesnih masa od rođenja do kraja testa.

Graph 2: Contribution in percentage of the farm factor in variation of body masses from birth to the end of performance test



Iako je primetno procentualno smanjenje uticaja farma u varijabilnosti telesnih masa efekat farma je tokom čitavog posmatranog perioda ostao značajan izvor fenotipskih varijacija. Ovakav uticaj farma, koji nije ograničen samo na period do zalučenja, već i na period tokom testa, u saglasnosti je sa rezultatima o uticaju farmi iz

analiza *Collins-Lusweti i Curran*, (1985); *Amal i Crow*, (1987); *Liu i Makarechian*, (1992, 1993); *Contiero i sar.*, (1995) i *Bogdanovića i sar.*, (1996).

Kada se porede rezultati različitih autora o tome koliki je uticaj matične farma na ispoljavanje osobina porasta treba posmatrati opšti trend ispoljavanja uticaja koji ima ovaj faktor. Razlike u uticaju matične farme, a koje se javljaju u radovima pojedinih autora, zavise i variraju od rasa uključenih u analizu, od sistema gajenja pre testa, od tehnike testa, kao i od mnogih drugih determinisanih ili nedeterminisanih faktora. Međutim, zajedničko za sve analize je to da matična farma sa koje bik vodi poreklo predstavlja važan izvor fenotipskih varijacija, i da kao takva zadržava svoj uticaj i tokom trajanja testa.

Detaljniji rezultati analize preostalih faktora koji su uključni u prethodno opisane modele predstavljani su u radovima *Bogdanovića i sar.* (1998) i *Bogdanovića* (1999, 2000).

Zaključak

Za analizu uticaja koji ispoljavaju način odgajivanja do zalučenja ili matična farma na osobine porasta bikova tovnih rasa upotrebljeni su podaci o performans testiranim bikovima 3 italijanske tovnice rase (Marčičana, Kijanina i Romanjola), rođenim u periodu od januara 1988. do decembra 1993. Istraživanjem su obuhvaćene telesne mase i dnevni prirasti mereni u različitim periodima života od rođenja do kraja testa. Uticaj načina držanja je, i pored relativno malog procenta objašnjene varijabilnosti, bio veoma značajan ($P < 0.001$) izvor varijacija za sve osobine porasta, dok je uticaj farme za sve analizirane osobine bio veoma značajan izvor fenotipskih varijacija, kako pre, tako i tokom trajanja testa. U ovom slučaju, razlike koje se javljaju između farmi, a koje su nastale na osnovu različitih negenetskih izvora varijabilnosti, objašnjavaju se pre svega razlikama u sistemu držanja i gajenja, različitim klimatskim uticajima i zdravstvenom statusu životinja. Jedan od osnovnih faktora koji neizostavno treba uključiti u modele za procenu komponenti varijanse, utvrđivanje genetskih parametara, priplodne vrednosti i rangiranje potencijalnih priplodnjaka jeste matična farma sa koje bik vodi poreklo. U slučaju da zbog prirode podataka nije izvodljivo analizirati uticaje pojedinačnih farmi (npr. veliki broj farmi sa malim brojem životinja), onda ovaj faktor treba tako klasifikovati da je u što većem procentu moguće izdvojiti određene uticaje koji su u vezi sa načinom gajenja ili primenjenim farmskim menadžmentom.

INFLUENCE OF REARING SYSTEM ON GROWTH OF BULLS IN PERFORMANCE TEST

V. Bogdanović, M. Petrović

S u m m a r y

Data on 643 beef bulls were used in order to analyse influence of rearing system or herd of origin on growth traits (average daily gain and body masses) of beef bulls in performance test (Marchigiana, n=181, Chianina, n=240, Romagnola, n=222). Several fixed or random effects, such as breed, type of rearing or herd of origin, group, parity and

twinning, were included in two statistical models. According to rearing system (in stall, on pasture or mixed) it should be pointed out that several different sources of variation for growth traits evince statistical significance. Also, herd of origin represents very significant source of variation for all included traits. The main difference between those two factors (type of rearing system or herd of origin) is that influence of rearing system decreased during the test, while the effect of herd of origin remained until the end of test. It was concluded that the adequate determination of non-genetic sources of variation referring to the pre-test system of rearing might be of crucial importance for ranking potential sires .

Literatura

1. AMAL, S., CROW, G. H. (1986): Herd of origin effects on the performance of station-tested beef bulls. *Can. J. Anim. Sci.*, 67, 349-358.
2. BOGDANOVIĆ, V., CONTIERO BARBARA, MANTOVANI, R., BITANTE, G. (1996). Herd of origin effects on the growth traits of performance tested beef bulls. 47th Annual Meeting of EAAP, Book of Abstracts, 146.
3. BOGDANOVIĆ, V., GAJIĆ, I., LATINOVIĆ, D. (1998). Izvori varijabilnosti za osobine porasta bikova tovnih rasa. *Savremena poljoprivreda*, 48 (1-2), 69-75.
4. BOGDANOVIĆ, V. (1999): Izvori varijabilnosti za proizvodne osobine bikova tovnih rasa. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 60, 210 (1-2), 101-118.
5. BOGDANOVIĆ, V. (2000). Uticaj bližnjeja na rast i telesnu razvijenost tovnih bikova. *Arhiv za poljoprivredne nauke*. 61, 213 (3), 55-62.
6. COLLINS-LUSWETI, E., CURRAN, M.K. (1985): A note on environmental factors affecting beef cattle performance tests. *Anim. Prod.*, 41, 131-134.
7. CONTIERO, BARBARA, CARNIER, P., CASSANDRO, M., GALLO, L., MANTOVANI, R., PEROSINO, G., BITANTE G. (1994): Fonti di variazione, dell'accrescimento giornaliero 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, 167-173.
8. CONTIERO, BARBARA, MANTOVANI, R., BOGDANOVIĆ, V., GALLO, L., CARNIER, P., BITANTE, G. (1995): Accrescimento, rilievi somatici e muscolosità dei torelli Marchigiani, Chianini e Romagnoli in Performance test. *Taurus Speciale*, 6 (11-12), 15 -29.
9. KOOTS, K.R., GIBSON, J.P., SMITH, C., WILTON, J.W. (1994): Analysis of published genetic parameter estimates for beef production traits. I. Heritability. *Animal Breeding Abstracts*, 62 (5), 309-338.
10. LIU, M.F., MAKARECHIAN, M. (1992): The impact of herd of origin on beef bull performance in test station. *Proceedings, Western Section, American Society of Animal Science*, July 8-10, Vol. 43, 127-130.
11. LIU, M.F., MAKARECHIAN, M. (1993): Factors influencing growth performance of beef bulls in a test station. *J. Anim. Sci.*, 71, 1123-1127.
12. MOHIUDDIN, a. (1993): Estimates of genetic and phenotypic parameters of some performance traits in beef cattle. *Animal Breeding Abstracts*, 61 (8), 495-522.
13. TONG, A.K.W.; NEWMAN, J.A.; RAHNEFELD, G.W. (1986). Pretest herd effects on station performance test. *Can. J. Anim. Sci.*, 66: 925-935.