

## MOGUĆNOSTI ZA SELEKCIJU SIMENTALSKE RASE GOVEDA NA OSOBINE TOVNOSTI I MESNATOSTI U SRBIJI<sup>1</sup>

*V. Bogdanović, Radica Đedović, M.M. Petrović<sup>2</sup>*

*Sadržaj:* Populacija domaćeg simentalca čini dominantnu populaciju goveda kod nas. S obzirom na njenu zastupljenost i značaj, selekcijski rad do sada uglavnom je bio usmeren na unapređenje osobina mlečnosti, dok su osobine tovnosti, a naročito mesnatosti, bile relativno zapostavljene. Za to ima više razloga. Selekcija goveda dvojnog pravca proizvodnje zahteva kombinovanje različitih odgajivačkih ciljeva, selekcijskih metoda i načina koji značajno odstupaju od postupaka koji se primenjuju u specijalizovanim mlečnim ili tovnim zapaćima. Međutim, unapređenje osobina tovnosti i mesnatosti u našoj dominantnoj populaciji goveda, posmatrano kroz prizmu sve većeg značaja rasa kombinovanog pravca proizvodnje, dobijaće vremenom sve više na značaju. U takvom selekcijskom programu, sprečavanje eventualnih negativnih efekata koji se mogu ispoljiti na osobine mlečnosti, takođe, ima važno mesto.

*Ključne reči:* Simentalska rasa, performans test, progeni test, genetski parametri, selekcija, tovnost, mesnatost.

### *Uvod*

Osobine porasta (kao što su dnevni prirast, telesna masa ili konverzija hrane), telesna i mišićna razvijenost, kao i klanične karakteristike predstavljaju ključne osobine od kojih zavisi uspešnost i ekonomičnost proizvodnje u tovnom govedarstvu. S obzirom na značaj i zastupljenost rasa dvojnog pravca proizvodnje, odnosno na činjenicu da najveći deo proizvedenog junećeg i goveđeg mesa u zemljama Zapadne Evrope potiče ili od rasa dvojnog pravca proizvodnje ili od različitih meleza između mlečnih i tovnih rasa, predlažu se različiti programi za

---

<sup>1</sup> Pregledni rad (Review). Rad je finansiran iz sredstava Projekta BTN.5.1.0.7141.B u okviru Nacionalnog programa "Biotehnologija i agroindustrija".

<sup>2</sup> Dr Vladan Bogdanović, docent; Dr Radica Đedović, asistent, Poljoprivredni fakultet, Zemun; Dr Milan M. Petrović, naučni savetnik, Institut za stočarstvo, Beograd - Zemun.

unapređenje osobina tovnosti i mesnatosti. U većini zapadnoevropskih zemalja selekcija na pomenute osobine izvodi se organizovanjem performans testa mladih bikova (*Averdunk i sar., 1988*) i njihovim kasnijim progenim testiranjem (*Schleppi i sar., 1994*). Utvrđivanje njihove priplodne vrednosti na bazi postignutih rezultata najčešće se izražava kao kumulativni indeks sa doprinosom više različitih osobina. Koje će se osobine uključiti u završni indeks zavisi od konkretne populacije i postavljenog selekcijskog i odgajivačkog cilja.

Cilj ovog rada je da ukaže na trenutno stanje i moguće pravce selekcije osobina tovnosti i mesnatosti u populaciji domaćeg simentalca, kao dominantne rase goveda u Srbiji.

### *Postojeće stanje u Srbiji*

S obzirom na zastupljenost i značaj simentalske rase u Srbiji, selekcijski rad do sada uglavnom je bio usmeren na unapređenje osobina mlečnosti, dok su tovnost i druge osobine od kojih zavisi proizvodnja mesa bile relativno zapostavljene. Za to ima više razloga. Dosadašnja selekcija na osobine mlečnosti nije se mnogo razlikovala od selekcije koja se primenjuje u čistorasnim mlečnim zaptima. Međutim, simultana selekcija goveda dvojnog pravca proizvodnje na osobine mlečnosti i tovnosti zahteva kombinovanje različitih odgajivačkih ciljeva, selekcijskih metoda i načina koji značajno odstupaju od postupaka koji se primenjuju u specijalizovanim mlečnim ili tovnim zaptima (*Bittante i sar., 1995*). Posmatrano kroz prizmu sve većeg značaja rasa kombinovanog pravca proizvodnje, unapređenje osobina tovnosti i mesnatosti u našoj dominantnoj populaciji goveda, uz istovremeno zadržavanje dostignutog nivoa ispoljenosti osobina mlečnosti, dobija i dobijaće sve više na značaju.

Za razliku od proizvodnje mleka koja je bila dominantna u selekcijskim poslovima, proizvodnja telećeg i junećeg mesa u Srbiji nije imala takav status, već se ona više razvijala kao sekundarna proizvodnja bez jasnog odgajivačkog pravca. Ipak, ne može se reći da se proizvodnja mesa razvijala apsolutno bez ikakvog selekcijskog rada. Na to najbolje ukazuje činjenica da se mladi bikovi u performans testu prvo testiraju na osobine porasta i telesne razvijenosti, a da se onda u progenom testu testiraju na osobine mlečnosti i mesnatosti. Međutim, za plansko unapređenje proizvodnje mesa neophodno je mnogo jasnije definisanje odgajivačkih ciljeva uz precizno određivanje svih ekonomski relevantnih

i indikator osobina. Pored osobina porasta i telesne razvijenosti koje su do sada uglavnom i bile predmet selekcijskog rada, za proizvodnju mesa značajne su i materinske osobine, konverzija hrane, kao i kvantitativne i kvalitativne osobine trupova i mesa. S obzirom da će se i u budućnosti proizvodnja telećeg i junećeg mesa u Srbiji pretežno organizovati gajenjem rasa dvojnog pravca proizvodnje, selekcija na osobine mesnatosti ne bi trebala da izazove narušavanje već postignutog nivoa fenotipske ispoljenosti osobina mlečnosti, jer u našim proizvodnim uslovima goveda dvojnog pravca proizvodnje, a pre svega simentalke rasa koja je i najbrojnija, treba da obezbede kako proizvodnju mleka, tako i proizvodnju mesa (*Bogdanović i sar., 2004*).

Osnovni koncept na kome se zasniva i performans i kasniji progeni test potencijalnih priplodnjaka bazira se na tome da su osobine koje se kontrolišu tokom testova merljive, kao i da su dovoljno nasledne da bi se selekcija na njih mogla uspešno izvoditi (*Bogdanović i sar., 2002*). Tokom performans testa, u određenim vremenskim intervalima meri se telesna masa, dok se na kraju testa uzimaju još i podaci o telesnoj razvijenosti, odnosno mere se osnovne linearne dimenzije tela (visina grebena, obim grudi, dubina grudi, širina butova, širina kukova i dužina tela) (*Bogdanović, 2001a, 2001b*). Ako se pođe od pretpostavke da bi se na jedan deo populacije domaćeg simentalca primenile određene selekcijske metode u cilju poboljšanja osobina tovnosti i mesnatosti, to bi za sobom povuklo i određene promene u načinu testiranja.

#### *Mogući pravci selekcije osobina tovnosti i mesnatosti*

Najvažnije osobine za proizvodnju mesa, kojima se ujedno poklanja i najveća pažnja tokom izvođenja testa i obavljanja selekcije, jesu osobine porasta i klanične karakteristike. U našoj zemlji se tokom testiranja od pomenutih osobina za sada registruju samo osobine porasta, dok se klanične karakteristike uglavnom utvrđuju samo u planiranim eksperimentima. Međutim, klanične karakteristike moguće je indirektno proceniti na živim životinjama na kraju performans testa *in vivo* ocenom mesnatosti ili ultrazvučnim merenjem razvijenosti mišićnog i masnog tkiva u slabinskom delu tela. S obzirom da je jedna takva ocena opterećena manjom ili većom dozom subjektivnosti, to dalje znači da bi za taj posao bilo neophodno stručno osposobljavanje više procenjivača (evaluatora) koji bi nezavisno jedan od drugog procenjivali mlade bikove na kraju performans testa. Kao ilustracija prethodne napomene, u

tabelama 1 i 2 date su korelacije između *in vivo* ocene mesnatosti tri procenjivača, kao i korelacija između *in vivo* ocene mesnatosti tri procenjivača i mesnatosti trupa prema EUROP skali.

*Tabela 1. Korelacija između in vivo ocena mesnatosti tri procenjivača.*  
*Table 1. Correlation between in-vivo estimation of meatiness among three evaluators.*

Procenjivač <i>Evaluators</i>	B	C
A	0.732	0.795
B	-	0.859

(Izvor: Bittante, 1995).

*Tabela 2. Korelacija između in vivo ocene mesnatosti tri procenjivača i mesnatosti trupa prema EUROP skali.*  
*Table 2. Correlation between in-vivo estimation of meatiness and estimation of meatiness according to EUROP scale.*

Procenjivač <i>Evaluators</i>	Koeficijent korelacije <i>Coefficient of Correlation</i>
A	0.730
B	0.684
C	0.370
Prosek <i>Average</i>	0.595

(Izvor: Bittante, 1995).

Svakako da se najtačnija i najpreciznija analiza sastava i kvaliteta trupova, odnosno polutke dobija klanjem životinje, njihovom disekcijom i hemijskom analizom tkiva. Ali, s obzirom na cenu koštanja prvo klanja, a potom i disekcije, kao i na ograničen broj životinja koji bi mogao na taj način da se ispita, *in vivo* ocena mesnatosti može da predstavlja isplatljivu alternativu. Za to bi neophodno bilo da se formuliše vrlo precizan sistem za *in vivo* procenu mesnatosti, kao i da se ona obavi što objektivnije i korektnije. U tom smislu procenjivači bi morali da imaju ne samo teorijsko znanje o rasi koju procenjuju, već i iskustvo stečeno nizom izvršenih procena. Značaj pravilne i precizne *in vivo* ocene različitih osobina važnih za proizvodnju junećeg i goveđeg mesa može se sagledati iz Tabele 3.

*Tabela 3. Korelacija između in vivo ocene različitih osobina i klaničnih karakteristika pre disekcije, tj. onih karakteristika koje se odnose na komercijalnu vrednost trupa.*

*Table 3. Correlation between in vivo evaluation of different traits and slaughter characteristics prior to dissection, in other words of those characteristics relating to commercial carcass value*

<i>In vivo osobina</i> <i>In-vivo traits</i>	Klanične karakteristike <i>Carcass trait</i>				
	Randman trupa <i>Dressing %</i>	Mesnatost trupa <i>Fleshiness</i>	Zastupljenost masnog tkiva <i>Fat covering</i>	Površina mišićnog tkiva <i>Muscle area</i>	Površina masnog tkiva <i>Fat area</i>
Telesna masa pred klanje <i>Weight before slaughter</i>	- 0.15	0.48	0.44	0.34	0.36
Mesnatost <i>Fleshiness</i>	0.06	<b>0.67</b>	<b>0.41</b>	<b>0.50</b>	0.09
Razvijenost masnog tkiva <i>Fat covering</i>	-0.10	<b>0.54</b>	<b>0.46</b>	0.28	0.09

(Izvor: *Jansen i sar., 1985*)

Osim *in vivo* ocene, koja kod nas iz objektivnih razloga ne bi mogla da bude primenjena za izvesno vreme (nepostojanje utvrđenih standarda i sistema za linearno procenjivanje simentalca, kao i nedostatak kvalifikovanih, obučanih i iskusnih procenjivača), za utvrđivanje mesnatosti, odnosno debljine masnih naslaga moglo bi da se koristi ultrazvučno ispitivanje. Prema podacima *Andersona i sar. (1987)*, najbolji pokazatelj za randman i odnos između mišićnog i koštanog tkiva u polutki dobijen je ultrazvučnim merenjem različitih mišićnih partija, dok se za procenat mesa i masnog tkiva u polutki preporučuje ultrazvučno merenje debljine masnih naslaga.

Takođe bi trebalo da se utvrde i neophodni genetski parametri, odnosno heritabiliteti važnih osobina, kao i genetske i fenotipske korelacije između njih. Procena heritabiliteta i genetskih korelacija, kao osnovnih populacijskih parametara, od suštinskog je značaja za planiranje i izvođenje odgajivačkih programa. Ovi parametri su specifični za svaku populaciju u kojoj se procenjuju i mogu da se menjaju tokom vremena kako usled primene planiranih selekcijskih metoda, tako i usled promena u oblasti "management-a" (*Koots i sar., 1994*). S tim u vezi, neophodno je precizno odrediti na šta se pojam "populacija" u

konkretnom slučaju odnosi, vodeći računa o tome da se taj pojam u ovom kontekstu posmatra u nešto izmenjenijem smislu od njegovog originalnog, odnosno čisto biološkog smisla. Šire definisanje populacije, kao na primer "tovna goveda", može da rezultira u manje nego očekivanom genetskom napretku kada se već utvrđeni parametri primene na specifičan odgajivački program (Benyshek, 1981).

Literaturni podaci ukazuju na srednje i visoke vrednosti heritabiliteta za osobine od značaja za proizvodnju mesa (Mohiuddin, 1993, Koots i sar., 1994, Bogdanović i sar., 2002a, Bogdanović i sar., 2002b), što znači da su one dovoljno nasledne da bi se selekcija vršila na njih, ali i da su istovremeno pod manjim ili većim uticajem različitih sistematskih i nesistematskih faktora okoline. U Tabeli 4 date su vrednosti heritabiliteta za najvažnije tovnne i klanične karakteristike kod goveda.

*Tabela 4. Heritabiliteti važnijih tovnih i klaničnih karakteristika kod goveda.*

*Table 4. Heritabilities of major fattening and slaughter characteristics in cattle*

Osobina / Trait	Vrednost heritabiliteta Heritability of trait
Telesna masa na rođenju / Birth weight	0.15 – 0.45
Telesna masa pri zalučenju / Weaning weight	0.15 – 0.27
Telesna masa sa godinu dana uzrasta / Yearling weight	0.10 – 0.35
Dnevni prirast posle zalučenja / Average daily gain after weaning	0.30 – 0.40
Visina grebena / Height at withers	0.43
Obim grudi / Circumference of chest	0.30
Dubina grudi / Depth of chest	0.33
Dužina tela / Body length	0.29
Konverzija hrane / Feed conversion	0.37 – 0.47
Masa ohlađenog trupa / Carcass weight	0.20 – 0.45
Randman trupa / Dressing percent	0.35 – 0.53
Masa maloprodajnih delova trupa / Weight of market cuts	0.25 – 0.50
Površina <i>Musculus longissimus dorsi-a</i> / MLD area	0.40 – 0.47
Odnos mišićnog i koštanog tkiva / Lean/bone ratio	0.60 – 0.63
Debljina masnog tkiva / Fat depth	0.25 – 0.45
Marmoriranost mesa / Marbling	0.37 – 0.38

(Izvor: Mohiuddin, 1993, Koots i sar., 1994, Bogdanović i sar., 2002a, 2002b)

Izračunavanje genetskih parametara zahteva vrlo preciznu statističku analizu i utvrđivanje komponenti varijanse, tj. onih fiksnih faktora koji bi, pored slučajnih odnosno genetskih uticaja, bili uključeni u

model za ocenu određenih osobina. Preko komponenti varijanse moguće je proceniti pojedinačni značaj različitih izvora varijabilnosti bez obzira da li oni potiču od uticaja fiksnih ili slučajnih faktora. Samim tim, odgajivačima se omogućava preciznija procena heritabiliteta i drugih genetskih parametara koji karakterišu jednu populaciju goveda, što potencijalno ima veliki uticaj na procenu i rangiranje priplodnjaka (Bogdanović i sar., 1997, Bogdanović i sar., 2002b).

Značaj pravilnog formulisanja modela za ocenu priplodne vrednosti potencijalnih očeva ogleđa se u činjenici da svaka promena u modelu, bilo kroz uključivanje ili isključivanje pojedinih faktora, direktno utiče na rang priplodnjaka (Bogdanović i sar., 1997). Stoga bi za uključivanje u model trebalo odabirati one faktore koji će najviše doprineti determinisanosti modela, pri čemu se mora voditi računa i o tome da svaki od pojedinačno posmatranih faktora ima odgovarajuću statističku značajnost, kao i biološku opravdanost (Bogdanović i sar., 1997, Bogdanović i sar., 2002b).

S obzirom da su osobine porasta među ključnim osobinama za proizvodnju mesa, selekcijom na njih indirektno bi moglo da se utiče i na unapređenje drugih tovnih i klaničnih karakteristika. Međutim, treba voditi računa o tome da jednostrana selekcija samo na dnevni prirast može da dovede i do određenih negativnih pojava. Prema istraživanjima Aass, 1996, selekcija goveda dvojnog pravca proizvodnje samo na prosečan dnevni prirast ne utiče u odgovarajućem stepenu i na poboljšanje osobina kvaliteta trupa, već naprotiv mogu da se jave izvesni negativni efekti na određene osobine kvaliteta mesa, a pre svega na procenat intramuskularnog masnog tkiva i mekoću mesa. Osim toga, takva selekcija može da ima i indirektan efekat na povećanje telesne mase pri rođenju potomstva, što može da prouzrokuje pojavu teškoća prilikom telenja.

Znači, bez obzira što je prosečan dnevni prirast jedna od najvažnijih, ako ne i najvažnija osobina u proizvodnji mesa, jednostrana selekcija samo na prirast ne može da dovede do potpuno zadovoljavajućih rezultata, već može da ima i izvesne negativne efekte. S tim u skladu, u selekcijski program bi trebale da se uključe i klanične osobine, kako kvantitativne, tako i kvalitativne. Odnosno selekcijski program bi trebao simultano da obuhvata osobine porasta, *in vivo* ocenu mesnatosti kao indirektnog pokazatelja kvaliteta trupa, klanične karakteristike i karakteristike kvaliteta mesa. To za sobom povlači organizovanje progenog testa, za koji bi se odabirali mladi bikovi sa

najboljim rezultatima iz performans testa, tokom koga bi se pratile i ispitivale sve one osobine koje nije moguće utvrditi u performans testu. Iz tog razloga bi neophodno bilo i određeno metodološko prilagođavanje kako performans, tako i progenog testa.

Osim toga, za optimalan odgajivački program za goveda dvojnog pravca proizvodnje neophodno je raspolagati i sa precizno utvrđenim genetskim parametrima za osobine mlečnosti, kao i sa fenotipskim i genetskim korekcijama između tovnih i mlečnih osobina (*Van Veldhuizen i sar., 1991*). Ovo je značajno iz razloga da se jednostranom selekcijom na toвне i klanične karakteristike ne bi izazvali neželjeni efekti na, takođe, ekonomski izuzetno značajne osobine mlečnosti.

Međutim, pre formulisanja bilo kakvog cilja i načina za njegovo postizanje, treba da se postavi i odgovori na pitanje da li uopšte želimo da poboljšamo osobine tovnosti i mesnatosti kod domaćeg simentalca ili ćemo se zadovoljiti njegovim stihijskim i proizvoljnim ukrštanjem sa pojedinim tovnim rasama. Ako se opredelimo za plansku selekciju i unapređenje osobina, moramo da budemo spremni na jedan složen i vremenski duži rad koji bi, ako se pravilno postavi i izvede ne samo trebao, već i morao da donese određenu ekonomsku korist. Sa druge strane, i ukrštanje sa tovnim rasama može da se pokaže kao adekvatan metod gajenja, ali samo pod uslovom da se precizno odrede koje će se rase koristiti za ukrštanje sa domaćim simentalcem i zašto baš te, a to je moguće utvrditi samo na osnovu rezultata planskih eksperimenata u kojima bi se analizirali efekti ukrštanja sa više različitih tovnih rasa i u kontekstu naših odgajivačkih i ekonomskih uslova.

## SELECTION OF SIMMENTAL CATTLE ON BEEF AND MEATINESS TRAITS IN SERBIA

*V. Bogdanović, Radica Đedović, M.M. Petrović*

### *Summary*

Population of domestic Simmental breed represents a dominant population of cattle in Serbia. According to importance of this breed, selection so far has been made in order to improve milk production. In other hand, beef and meatiness traits almost were ignored. Selection of dual-purpose cattle requires combining a various breeding goals and



selection methods that are very differ from those applied in pure dairy or beef herds. Improving of beef and meatiness traits in our dominant cattle population will have great importance in future. The aim of this paper is to show possibility of selection for beef and meatiness traits in Serbian Simmental cattle.

#### *Literatura*

1. AASS, LAILA (1996). Variation in carcass and meat quality traits and their relations to growth in dual purpose cattle. *Livestock Production Science*, 46: 1-12.
- ANDERSEN, B.B., JENSEN, J., MADSEN, P. (1987). Performance testing of potential AI bulls for beef traits. In: *Research in Cattle Production: Danish Status and Perspectives. Contribution in honour of A. Neimann-Sorensen*, 1. May 1987, 28-38.
2. AVERDUNK, G., KORVER, S., ANDERSEN, B.B. (1988). Performance testing of bulls for efficiency and beef traits in dairy and dual-purpose cattle. Report of an E.A.A.P. working group. *Livestock Production Science*, 20: 287-298.
3. BENYSHEK, L.L. (1981). Heritabilities for growth and carcass traits estimated from data on Hereford under commercial conditions. *J. Anim. Sci.*, 53: 49-56.
4. BITTANTE, G. (1995). Personal communication.
5. BITTANTE, G., CARNIER, P., GALLO, L. (1995). Strategy and methods of selection of dual-purpose cattle breeds. 46<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Prague, Czech Republic, 4-7 September, 1995.
6. BOGDANOVIĆ, V., CONTIERO BARBARA, MANTOVANI, R., BITTANTE, G. (1997). Uticaj modela na rangiranje priplodnjaka. I Jugoslovenski kongres o stočarstvu, 8-10 oktobar, 1997., Beograd. *Biotehnologija u stočarstvu*, 13 (5-6), 267-272.
7. BOGDANOVIĆ, V. (2001a). Performans test simentalskih bikova u Srbiji: (I) Fenotipska varijabilnost osobina porasta. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 62 (216-217), 93-104..
8. BOGDANOVIĆ, V. (2001b). Performans test simentalskih bikova u Srbiji: (II) Fenotipska varijabilnost osobina telesne razvijenosti. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 62 (218-219), 15-25.
9. BOGDANOVIĆ, V., ĐURĐEVIĆ, R., POPOVIĆ, Z. (2002a). Fenotipska varijabilnost i naslednost osobina telesne razvijenosti

- kod performans testiranih simentalских bikova. Savetovanje "Stočarstvo i agroekonomija u procesima tranzicije", Novi Sad – Herceg Novi, jun 2002. Savremena poljoprivreda, 51 (3-4), 89-91.
10. BOGDANOVIĆ, V., POPOVIĆ, Z., VIDIĆ-ĐEDOVIĆ, RADICA (2002b). Komponente varijansi osobina porasta simentalских bikova u performans testu. XV Inovacije u stočarstvu, 14-15.11.2002., Beograd. Biotehnologija u stočarstvu, 18 (5-6), 23-30.
  11. BOGDANOVIĆ, V., ĐEDOVIĆ RADICA, PERIŠIĆ, P. (2004). Principi definisanja odgajivačkih ciljeva u stočarstvu. XVI Inovacije u stočarstvu, Biotehnologija u stočarstvu, 20 (5-6), 61-68.
  12. JANSEN, J., ANDERSEN, B.B., BERGSTROM, P.L., BUSK, H., LAGERWEIJ, G.W., OLDENBROEK, J.K. (1985). In vivo estimation of body composition in young bulls for slaughter. 2. The prediction of carcass traits from scores, ultrasonic scanning and body measurements. Livestock Production Science, 12 : 231-239.
  13. KOOTS, K.R., GIBSON, J.P., SMITH, C., WILTON, J.W. (1994). Analyses of published genetic parameter estimates for beef production traits. 1. Heritability. Animal Breeding Abstracts, 62 (5), 309-338.
  14. MOHIUDDIN, G. (1993). Estimates of genetic and phenotypic parameters of some performance traits in beef cattle. Animal Breeding Abstracts, 61 (8), 495-522.
  15. SCHLEPPI, Y., HOFER, A., QUAAS, R.L., SCHMITZ, F., KUNZI, N. (1994). Relationship between own performance test and progeny test for beef production traits in Swiss dual-purpose cattle. Livestock Production Science, 39: 173-181.
  16. VAN VELDHUIZEN, A.E., BEKMAN, H., OLDENBROEK, J.K., VAN DER WERF, J.H.J., KOORN, D.S., MULLER, J.S. (1991). Genetic parameters for beef and milk production in Dutch Red and White dual-purpose cattle and their implications for a breeding program. Livestock Production Science, 29: 17-30.