

## HERITABILNOST VAŽNIJIH SVOJSTAVA MLEČNOSTI KRAVA SIMENTALSKE RASE<sup>1</sup>

*Jovanka Panić, V. Vidović<sup>2</sup>*

*Sadržaj:* U analizu je uključeno 245 krava koje su ostvarile 548 laktacija u periodu od 2000 do 2003 godine na dve farme, "Bačka" i "Pobeda", na dobru "Krivaja". Prosečni prinos mleka u standardnoj laktaciji je iznosio 4259 kg sa 170 kg i 4,00% mlečne masti. Dobijene su relativno niske vrednosti koeficijenta heritabilnosti za trajanje laktacije (0,017) i sadržaj mlečne masti u celoj i standardnoj laktaciji (0,037 i 0,031), a srednje za prinos mleka (0,227 i 0,317) i mlečne masti (0,214 i 0,281) u celoj i standardnoj laktaciji.

*Ključne reči:* simentalska rasa, laktacija, mlečnost, heritabilnost

### *Uvod*

Simentalska goveda se danas gaje na svim kontinentima. Na osnovu podataka World Simmental Federation Database, simentalska goveda sa oko 42 000 000 grla, čine veliku grupu šarenih goveda u svetu. Samo u Evropi se uzgaja oko 17 000 000 grla ove rase. Prosečne prinose mleka i mlečne masti i sadržaja mlečne masti kod goveda simentalske rase izneli su u svojim radovima mnogi autori, između ostalih i Singh (2002), Gutić i sar. (2002), Đurđević (2001), Burri et Schleppe (2000), Mee et al. (2000), Petrović i sar. (1997), Strapak et Strapakova (1997), Rychen (1996), Germann (1996), Vikario (1996), Vetyška (1996), Gottschalk (1996), Mišćević i sar. (1995), Feddersen et al. (1995), Fuerst et al. (1994), Romčević i sar. (1992), Vasović (1991), Hertach (1990), Milojić Miroslava i sar. (1988), Lazarević i sar. (1984) i Brinzej i Rastija (1976).

Institut de l'élevage (1998) je dao izveštaj o prosečnoj proizvodnji simentalskih krava u Francuskoj od 5068 kg mleka sa 4,00% mlečne masti, dok je po izveštaju Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzuechter (1997), prosečna mlečnost krava simentalske rase iznosila na godišnjem nivou 5345 kg mleka sa 4,10% mlečne masti.

<sup>1</sup> Originalni naučni rad (Original scientific paper)

<sup>2</sup> Mr Jovanka Panić, Prof. Dr Vitomir Vidović, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Pojam heritabilnosti – koeficijent heritabilnosti  $h^2$  se definiše kao odnos genetičke i fenotipske varijanse, odnosno, kao odnos aditivne genetičke i fenotipske varijanse.

Posmatrajući rezultate istraživača, može se izvesti zaključak da osobine mlečnosti mogu da se svrstaju, na osnovu koeficijenta heritabilnosti, u nisko i srednje nasledne osobine. Niži koeficijenti naslednosti koji su dobijeni u ovom istraživanju su posledica niske genetske varijabilnosti u posmatranoj populaciji i premalog uzorka, ali su svi dobijeni rezultati u okviru vrednosti koje se mogu naći kod drugih istraživača u domaćoj i stranoj literaturi.

Osnovni zadatak i cilj ovog istraživanja je da se izvedu ocene koeficijenta naslednosti važnijih svojstava mlečnosti krava simentalске rase.

#### *Materijal i metod rada*

Istraživanja su urađena na dve farme, "Bačka" i "Pobeda", na dobru "Krivaja". Obuhvaćeno je ukupno 245 krave, kćeri deset bikova, koje su ostvarile ukupno 548 laktacija u periodu od 2000 do 2003 godine. Na farmi "Bačka" su smeštene 103 krave sa ostvarene 222 laktacije, a na farmi "Pobeda" 142 krave sa ostvarene 326 laktacije. U obzir su uzete samo krave kod kojih su rađene mesečne kontrole u prve tri ostvarene laktacije. Dužina laktacija je bila u rasponu od 150 do 500 dana. Kćeri bikova koji su imali manje od pet kćeri nisu uključene u istraživanje.

Iz osnovne matične evidencije, koja je vođena uz pomoć programa PCFARM/MIS, uzeti su sledeći podaci: tetovir broj krave, matični broj bika, datum rođenja bika i njegovih kćeri, datum fertilnog osemenjavanja i teljenja, redni broj laktacije, dužina cele laktacije, podaci o proizvodnji mleka i mlečne masti, kao i o sadržaju mlečne masti u celoj i standardnoj laktaciji, datum mesečne kontrole i dnevni prinos mleka i mlečne masti. Preračunavanje mlečnosti u laktacijama koje su kraće od 305 dana na nivo standardne laktacije, obavljeno je množenjem količine mleka i mlečne masti u celoj laktaciji sa faktorima korekcije.

Korigovanje prinosa mleka na 4% mlečne masti (4%FCM) je izvršeno primenom *Gaines – Davidsonove formule*:

$$4\%FCM = 0.4M + 15F$$

M – prinos mleka (kg)

F – prinos mlečne masti (kg)

Heritabilnost je, primenom metoda najmanjih kvadrata, prema programu Mixed model Least Squares and maximum Likelihood Computer Program, User's Guide for LSMLMW and MIXMDL (Harvey, 1987), izračunata metodom intraklasne korelacije, uz pomoć formule:

$$h^2 = \frac{\left(\frac{1}{NR_1}\right)\hat{\delta}_s^2}{\left(1 - \frac{NW}{NR_1}\right)\hat{\delta}_s^2 + \hat{\delta}_e^2}$$

$h^2$  - heritabilnost,  $\hat{\delta}_s^2$  - varijansa između grupa,  $\hat{\delta}_e^2$  - varijansa unutar grupa,  $NR_1$  - udeo aditivne genetske varijanse u  $\hat{\delta}_s^2$  (0,25),  $NW$  - udeo aditivne genetske varijanse u  $\hat{\delta}_e^2$  (0,75)

#### Rezultati istraživanja i diskusija

U ispitivanoj populaciji, cela laktacija je u proseku trajala 333 dana. Prosečni prinos mleka u celoj laktaciji je iznosio 4521 kg, sa variranjem od minimalnih 683 kg do maksimalnih 11010 kg (Tabela 1).

Prinos mlečne masti je u proseku iznosio 181 kg, a sadržaj mlečne masti 4,00%. Ispitivane krave su u proseku proizvele 4521 kg 4%FCM.

U tabeli 2 su prikazani prinosi po laktacijama, koji su iznosili 4743 kg mleka sa 189 kg i 3,99% mlečne masti u prvoj laktaciji, 4618 kg mleka sa 186 kg i 4,02% mlečne masti u drugoj laktaciji i 3701 kg mleka sa 147 kg i 3,97% mlečne masti u trećoj laktaciji. Prosečna proizvodnja 4%FCM je iznosila 4735 kg u prvoj, 4633 kg u drugoj i 3683 kg u trećoj laktaciji.

Tabela 1. Statistički parametri osobina mlečnosti krava u celoj laktaciji  
Table 1. Statistic values for milk traits of breeds cows in whole lactation

osobina/ trait	N	$\bar{x}$	SE	SD	CV	min	max
TL (days)	548	333	3.42	80	24	154	500
PM (kg)	548	4521	64.59	1512	33	683	11010
SMM (%)	548	4.00	0.00	0.11	3	3.69	4.36
PMM (kg)	548	181	2.60	61	34	29	437
FCM4% (kg)	548	4521	64.75	1516	34	708	10959

Gledano po ispitivanim farmama, laktacija je na farmi "Bačka" u proseku trajala 337 dana, sa prosečnim prinosom od 5091 kg mleka i 203 kg mlečne masti i sadržajem mlečne masti od 3,99%. Prosečna proizvodnja 4%FCM je bila 5089 kg.

Tabela 2. Prosečna mlečnost krava u celim laktacijama  
Table 2. Average milk production by whole lactations

laktacija/ lactation	N	TL			PM			SMM			PMM			4%FCM		
		$\bar{x}$	SD	CV	$\bar{x}$	SD	CV	$\bar{x}$	SD	CV	$\bar{x}$	SD	CV	$\bar{x}$	SD	CV
I	245	350	77	22	4743	1500	32	3.99	0.1	3	189	60	32	4735	1504	32
II	212	329	77	23	4618	1533	33	4.02	0.1	2	186	62	33	4633	1537	33
III	91	299	82	28	3701	1205	33	3.97	0.12	3	147	48	32	3683	1195	32
I+II+III	548	333	80	24	4521	1512	33	4.00	0.11	3	181	61	34	4521	1516	34

Krave su na farmi "Pobeda" proizvele 4133 kg mleka, sa 165 kg i 4,00% mlečne masti u toku laktacije koja je u proseku trajala 331 dan. Prosečna proizvodnja 4%FCM je iznosila 4134 kg.

Na obe farme je u proseku najduže trajala prva laktacija, što je posledica relativno kasnog prvog pripusta na ovim farmama.

Na posmatranom dobru, u standardnoj laktaciji, krave su u proseku proizvele 4259 kg mleka sa 170 kg i 4,00% mlečne masti. Prosečna proizvodnja 4%FCM je bila 4255 kg (Tabela 3).

Tabela 3. Statistički parametri osobina krava u standardnoj laktaciji  
Table 3. Statistic values for milk traits of breeds cows in standard lactation

osobina/trait	N	$\bar{x}$	SE	SD	CV	min	max
PMS (kg)	548	4259	46.60	1091	26	1025	8504
SMMS (%)	548	4.00	0.00	0.11	3	3.61	4.35
PMMS (kg)	548	170	1.84	43	25	44	329
4%FCMS (kg)	548	4255	46.12	1080	25	1070	8337

Prinosi po standardnim laktacijama su prikazani u Tabeli 4 i iznosili su 4298 kg mleka sa 170 kg i 3,98% mlečne masti u prvoj laktaciji, 4404 kg mleka sa 177 kg i 4,03% mlečne masti u drugoj laktaciji i 3816 kg mleka sa 152 kg i 3,99% mlečne masti u trećoj laktaciji. Prosečna proizvodnja 4%FCM je iznosila 4277 kg u prvoj, 4421 kg u drugoj i 3808 kg u trećoj laktaciji.

Gledano po ispitivanim farmama, na farmi "Bačka", prosečno je proizvedeno 4760 kg mleka sa 190 kg i 3,99% mlečne masti. Prosečna proizvodnja 4%FCM je iznosila 4749 kg. Na farmi "Pobeda", krave su u proseku proizvele 3918 kg mleka sa 157 kg i 4,01% mlečne masti i 3918 kg 4%FCM.

Tabela 4. Prosečna mlečnost krava po standardnim laktacijama  
 Table 4. Average milk production by standard lactations

laktacija/ lactation	N	PMS			SMMS			PMMS			4%FCMS		
		$\bar{x}$	SD	CV	$\bar{x}$	SD	CV	$\bar{x}$	SD	CV	$\bar{x}$	SD	CV
I	245	4298	1055	25	3.98	0.11	3	170	41	24	4277	1036	24
II	212	4404	1133	26	4.03	0.11	3	177	45	25	4421	1126	25
III	91	3816	978	26	3.99	0.12	3	152	38	25	3808	966	25
I+II+III	548	4259	1091	26	4.00	0.11	3	170	38	23	4255	1080	25

Dobijene vrednosti koeficijenta heritabilnosti u celoj laktaciji su date u Tabeli 5. Dobijene su relativno niske vrednosti koeficijenta heritabilnosti u celoj laktaciji za trajanje laktacije (0,017) i sadržaj mlečne masti (0,037). Na osnovu vrednosti koeficijenta heritabilnosti, prinos mleka (0,227) i mlečne masti (0,214) spadaju u srednje nasledne osobine. Posmatrano po pojedinačnim laktacijama, heritabilnost za prinos mleka i mlečne masti se kretala od niske u prvoj, srednje u drugoj do visoke u trećoj laktaciji. Vrednost heritabilnosti za sadržaj mlečne masti je opadala od srednje u prvoj laktaciji do niske u daljim laktacijama, kada je težila nuli.

Tabela 5. Heritabilnost u celoj laktaciji  
 Table 5. Heritability of milk traits in whole lactation

laktacija/ lactation	TL		PM		SMM		PMM	
	$h^2$	SE	$h^2$	SE	$h^2$	SE	$h^2$	SE
I	0.01	0.05	0.021	0.102	0.212	0.167	0.01	0.1
II	0.063	0.13	0.344	0.222	0.013	0.112	0.34	0.22
III	0.1	0.279	0.487	0.39	0.009	0.090	0.43	0.38
I+II+III	0.017	0.047	0.227	0.125	0.037	0.054	0.21	0.12

Posmatrajući prosečne vrednosti heritabiliteta za sve standardne laktacije zajedno, može se zaključiti da prinos mleka (0,317) i mlečne masti (0,281) spadaju u srednje nasledne osobine, a sadržaj mlečne masti (0,031) u niskonasledne osobine (Tabela 6).

Skoro istovetne rezultate za vrednost koeficijenta naslednosti osobinas mlečnosti je ustanovilo mnogo autora. *Brotherstone (2002)* je dobio vrednost heritabilnosti za prinos mleka (0,310) i mlečne masti (0,220), *Zambianchi et al. (2002)* za prinos mleka (0,340), *Freitas et al. (2001)* za prinos mleka (0,240), *Abdallah et al. (2000)* za prinos mleka (0,250) i mlečne masti (0,280).

*Petrović i sar. (1999)* su kod domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca odredili vrednost heritabiliteta za prinos mleka (0,321), mlečne masti (0,247) i sadržaj mlečne masti (0,198).

*Tabela 6. Heritabilnost u standardnoj laktaciji*  
*Table 6. Heritability of milk traits in standard lactation*

laktacija/ lactation	PMS		SMMS		PMMS	
	h <sup>2</sup>	SE	h <sup>2</sup>	SE	h <sup>2</sup>	SE
I	0.070	0.119	0.143	0.144	0.030	0.105
II	0.437	0.249	0.010	0.101	0.421	0.244
III	0.100	0.494	0.008	0.121	0.982	0.487
I+II+III	0.317	0.156	0.031	0.052	0.281	0.144

Niske vrednosti heritabiliteta za sadržaj mlečne masti kao u ovom radu, dobili su *Vujičić i sar. (1999)* 0,180, *Stojić (2001)* 0,030, *Romčević (1974)* 0,020, *Petrović i sar. (1998)* 0,141 i *Lazarević (1980)* 0,061 za istu osobinu.

Naslednost proizvodnih osobina u prvoj laktaciji su ispitivali *Lazarević i Milojević Miroslava (1984)* i *Latinović (1984)*. Njihovi rezultati pokazuju nivo koeficijenta naslednosti u prvoj standardnoj laktaciji za prinos mleka od 0,250 do 0,600, što je više od rezultata dobijenih u ovom radu. Nešto niže vrednosti (0,050-0,200) su u svojim istraživanjima za istu osobinu dobili *Ćirić i sar. (1995)* i *Lazarević (1995)*, a više (>0,400) *Brotherstone et al. (1997)* i *Misztal et al. (1992)*.

#### Zaključak

Prosečni prinos mleka u celoj laktaciji je iznosio 4521 kg sa 181 kg i 4,00% mlečne masti i 4%FCM od 4521 kg. Na farmi "Bačka", prosečno je proizvedeno 4760 kg mleka sa 190 kg i 3,99% mlečne masti i 4749 kg 4%FCM, dok su prosečni prinosi na farmi "Pobeda" iznosili 3917 kg mleka, sa 157 kg i 4,01% mlečne masti i 3918 kg 4%FCM. U standardnoj laktaciji, krave su u proseku proizvele 4259 kg mleka sa 170 kg i 4,00% mlečne masti. Prosečna proizvodnja 4%FCM je bila 4255 kg.

Dobijene vrednosti koeficijenta heritabilnosti u celoj laktaciji su bile niske za trajanje laktacije i sadržaj mlečne masti (0,017 i 0,037), a srednje za prinos mleka (0,227) i mlečne masti (0,214). Ocene heritabilnosti za ispitivane osobine imaju visoku standardnu grešku, što ukazuje da je uzorak iz koga su izvedene bio premali.

Posmatrajući prosečne vrednosti heritabiliteta za sve standardne laktacije zajedno, može se zaključiti da prinos mleka (0,317) i mlečne masti (0,281) spadaju u srednje nasledne osobine, dok su ocene heritabilnosti sadržaja mlečne masti (0,031) niske, što je u granicama citirane literature.

#### HERITABILITY VALUES OF MORE IMPORTANT MILK QUALITIES OF SIMMENTAL BREED COWS

*Jovanka Panić, V. Vidović*

##### *Summary*

In this research 245 cows are included. They are daughters of ten sires and all of them realized 548 lactations in the period 2000 and 2003. Data used originated from two cattle farms, "Bačka" and "Pobeda" that are on government property "Krivaja".

During lactation lasting approximately 333 days cow produced 4521 kg of milk yield with 181 kg fat yield and 4,00% fat percentage in standard lactation. The values for heritability are estimated by using interclass correlation. It was low for duration of lactation (0,017) and for fat percentage (0,037). Also, it was medium for milk yield (0,227) and fat yield (0,214). The average values for heritability in the standard lactations were 0,317 for milk yield and 0,281 for fat yield. In other words, those are medium hereditary features. The values for heritability were low for fat percentage (0,031), or low hereditary feature.

*Key words:* Simmental breed cow, lactation, milk traits, heritability

##### *Literatura*

1. ABDALLAH J.M., MCDANIEL B.T. (2000), Genetic Parameters and Trends of Milk, Fat, Days Open and Body Weight After Calving in North Carolina Experimental Herds, *J. Dairy Sci.*, 83 p.1364-1370
2. ARBEITSGEMEINSCHAFT DEUTSCHER RINDERZUCHTER (1997), *Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland 1996*, Bonn

3. BRINZEJ M., RASTIJA T. (1976), Mliječnost i tjelesna građa domaćih te importiranih simentalaca iz Austrije (Fleckvieh) u uvjetima krupne proizvodnje, *Stočarstvo* 30 s.419-430
4. BROTHERSTONE S., BANOS G., COFFEY M.P. (2002), Evaluation of yield traits for the development of a UK fertility index for dairy cattle, 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France
5. BURRI A., SCHLEPPI Y. (2000), Die wichtigsten Milchleistungsergebnisse im Kontrolljahr 1998/1999, *Schweizer Fleckvieh*, Nr. 1 (2-8)
6. ĐURĐEVIĆ R. (2001), Genetička analiza mlečnosti i reprodukcij-skih svojstava krava simentalске rase, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu (Doktorska disertacija)
7. FEDDERSEN E., PAUW R., DITTING K., ROSSNER M., BELL H. (1995), Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland 1994, ADR
8. FREITAS A.F., WILCOX C.J., DURAES M.C., FREITAS M.S. (2001), Genetic parameters of milk and fat yields in Holstein herds in Brazil, American Dairy Science Association, American Society of Animal Science, Southern Branch
9. FUERST C., SOLKNER J. (1994), Additive and Nonadditive Genetic Variances for Milk Yield, Fertility and Lifetime Performance Traits of Dairy Cattle, *J. Dairy Sci.* 77 p.1114-1125
10. GERMANN E (1996), Geschäftsbericht 1995/1996, *Schweizer Fleckvieh* Nr 7
11. GOTTSCHALK A. (1996), Results of bull fattening tests at the Bavarian State Institute for Animal Breeding, *Grub.Simmental World News* 1,10
12. GUTIĆ M., PETROVIĆ M., BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ SNEŽANA, LALOVIĆ M., RAJIČIĆ VERA, (2002), Ispitivanje uticaja udela gena simentalске rase na proizvodne osobine krava domaće šarene rase, *Savremena poljoprivreda*, Vol.51, 3-4 str.93-96
13. HARVEY W.R. (1987), Mixed model Least Squares and maximum Likelihood Computer Program, User's Guide for LSMLMW and MIXMDL
14. HERTACH M. (1990), Milchleistungs und Melkbarkeitsprüfungen, 100 Jahre Schweizerischer Fleckviehzuchtverband, *Doppelnummer* 3/4
15. INSTITUT DE L'ELEVAGE (1998), Resultats de controle laitier des especes bovine et caprine – France 1997, Paris



16. LATINOVIĆ D. (1984), Fenotipska i genetska varijabilnost telesne razvijenosti, tipa i proizvodnje mleka u populaciji crno-belih goveda, Arhiv za polj. nauke, 45, 159, str. 327-336
17. LAZAREVIĆ Lj., LAZAREVIĆ R., LATINOVIĆ D., TRIFUNOVIĆ G., PETROVIĆ M., KATIĆ M., STOJIC P. (1995), Pravci genetskog unapređenja goveda u cilju proizvodnje mleka, Biotehnologija u stočarstvu 11(3-6) p.23-28
18. LAZAREVIĆ R., MILOJEVIĆ MIROSLAVA (1984), Ispitivanje mlečnosti i naslednosti u prvoj laktaciji u populaciji crno-belih goveda, Stočarstvo 38(7-8) s. 221-225
19. LAZAREVIĆ R. (1980), Važnije proizvodne karakteristike zapata crno-belih goveda i mogućnosti daljeg genetskog poboljšanja, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu (Doktorska disertacija)
20. MEE J.F., SNIJDERS S.E.M., DILLON P. (2000), Effect of Genetic Merit for Milk Production, Dairy Cow Breed and Pre-Calving Feeding on Reproductive Physiology and Performance, Project Report 4343 of Irish Agriculture and Food Development Authority
21. MILOJIC MIROSLAVA, PAVLOVIĆ S., VASILJEVIĆ R., TRIFUNOVIĆ G. (1988), Ispitivanje proizvodnje mleka simentalске rase sa slobodnim sistemom držanja, Stočarstvo 42 (11-12) s.403-411
22. MIŠČEVIĆ B., LAZAREVIĆ R., VIDOVIĆ V., ALEKSIĆ S., PETROVIĆ M. (1995), Ocena genetskih varijansi koeficijenta naslednosti važnijih osobina mlečnosti krava simentalске rase, Biotehnologija u stočarstvu 11(3-6) p.81-86
23. MIZTAL I., LAWLOR T.J., SHORT T.H., VANRADEN P.M. (1991), Multiple-trait estimation of variance components of yield and type traits using an animal model, J. Dairy Sci. 75 p. 544
24. PETROVIĆ M., LAZAREVIĆ Lj., ALEKSIĆ A., MIŠČEVIĆ B., PERKOVIĆ S., ILIĆ Z. (1999), Comparative investigation of the heritability of milkiness phenotypes in the daughters of Simmental and Holstein-Friesian bull-sires in Serbia, Biotechnology in Animal Husbandry 15(5-6) p.125-132
25. PETROVIĆ M., LAZAREVIĆ R., LAZAREVIĆ Lj., ALEKSIĆ S., MIŠČEVIĆ B., NIKITOVIĆ N. (1998), Naslednost i povezanost reproduktivnih osobina i mlečnosti crno-belih goveda, Biotehnologija u stočarstvu (1-2)p. 15-20
26. PETROVIĆ M., LAZAREVIĆ R., LAZAREVIĆ Lj., ALEKSIĆ S., MIŠČEVIĆ B., PERKOVIĆ S. (1997), Proizvodni efekti selekcije aktivne populacije simentalских goveda u Srbiji, Biotehnologija u stočarstvu 13(3-4) p.57-64

27. ROMČEVIĆ Lj., STOJIĆ P., AZANJAC N., BULJ M., BERISAVLJEVIĆ B. (1992), Mlečnost simentalških krava u dva proizvodna područja, Poljoprivreda, s. 362-363
28. ROMČEVIĆ Lj. (1974), Ispitivanje fenotipskih i genetskih varijacija mlečnih, muznih i tovnih osobina i njihove međusobne povezanosti u populaciji crno-bele rase goveda, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu (Doktorska disertacija)
29. RYCHEN M. (1996), Ergebnisse der Milchleistungsprüfungen beim Schweizer Fleckvieh in Kontrol jahr 1995/1996, Schweizer Fleckvieh, Nr 7
30. SINGH D., YADAV A.S., DHAKA S.S. (2002), Studies on milk production profile attributes affected by environment and heredity in crossbred cattle, 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France
31. STOJIĆ P., ĐEDOVIĆ RADICA, PETROVIĆ M. (2001), The heritability express of some milk production and reproduction traits at the first lactation related to herd production level, Biotechnology in Animal Husbandry 17(5-6) p.95-100
32. STRAPAK P., STRAPAKOVA EVA (1997), Milk production of imported fleckvieh cows, Biotehnologija u stočarstvu (1-2) s.281-288
33. VASOVIĆ S. (1991), Poređenje ocene genetskih i fenotipskih parametara za svojstva mlečnosti u uzastopnim laktacijama krava simentalške rase, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu (Doktorska disertacija)
34. VETYŠKA J., ČESKY STRAKATY SKOT (1996), In: Rozvoj chovu simentalizovanych plemien v Europe so zameraním na členske krajiny CEFTA, Nitra, 78-87
35. VIKARIO D. (1996), Das Italienische Fleckvieh, In: Rozvoj chovu simentalizovanych plemien v Europe so zameraním na členske krajiny CEFTA, Nitra, 69-77
36. VUJIĆ M., LAZAREVIĆ Lj., LAZAREVIĆ R., LATINOVIĆ D., TRIFUNOVIĆ G. (1999), Ispitivanje fenotipske ispoljenosti, naslednosti i genetskog trenda osobina mlečnosti, Biotehnologija u stočarstvu 15(3-4) p.39-43
37. ZAMBIANCHI A.R., FREITAS M.A.R., COSTA C.N., VIEIRA H.C.M. (2002), Genetic parameters of milk yield and inbreeding rate in Holstein herds from Brazil, 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France