

## UTICAJ FIKSNIH I KONTINUELNIH AMBIJENTALNIH FAKTORA NA PROIZVODNJU 4% MAST-KORIGOVANOG MLEKA U PRVE TRI LAKTACIJE KOD KRAVA SIMENTALSKE RASE

*Milun Petrović<sup>1</sup>, Vladan Bogdanović<sup>2</sup>, Snežana Bogosavljević-Bošković<sup>1</sup>,  
Simeon Rakonjac<sup>1</sup>, Radojica Đoković<sup>1</sup>, Miloš Petrović<sup>1</sup>*

**Izvod:** Uticaj paragenetskih faktora na proizvodnju 4%MKM u celim i standardnim laktacijama ispitivan je na uzorku od 241 krave simentalske rase.

Na ispoljenost ove osobine ispitivan je uticaj farme, broja laktacija, sezone rođenja i telenja, njihovih interakcija i uzrasta pri prvoj oplodnji.

Matematičko-statistička analiza podataka, odnosno sve potrebne veličine, kao što su sredine najmanjih kvadrata, standardne greške, analiza varijanse i koeficijenti determinacije izračunate su u programskoj proceduri Opšti linearni model (GLM procedura). Uticaj farme, grupe laktacija i godine rođenja na ispoljenost ove osobine bio je vrlo visoko značajan ( $P < 0.001$ ). Sezona rođenja i telenja nije statistički značajno uticala ( $P > 0.05$ ) na proizvodnju 4%MKM kako u celim tako i standardnim laktacijama. Uticaj interakcije između sezone rođenja, sezone telenja i godine rođenja bio je varijabilan, i kretao se od nesignifikantnog do vrlo značajnog. Uzrast pri prvoj oplodnji statistički značajno ( $P < 0.05$ ) je uticao na proizvodnju 4%MKM u celim laktacijama, dok njegov uticaj na proizvodnju 4%MKM u standardnim laktacijama nije bio signifikantan ( $P > 0.05$ ). Koeficijenta determinacije ( $R^2$ ) bio je vrlo visoko značajan ( $p < 0.001$ ) i kretao se od 0.623 kod proizvodnje 4%MKM u celim do 0.652 kod proizvodnje 4%MKM u standardnim laktacijama.

**Ključne reči:** simentalska rasa, 4%MKM, sezona telenja, uzrast pr prvoj oplodnji.

### Uvod

Izražavanje varijabilnosti proizvodnih osobina ima izvanredan praktični značaj jer se upravo na varijabilnosti zasnivaju godišnji i generacijski selekcijski efekti.

Razlike u proizvodnim pokazateljima, pored uticaja genotipa grla, nastaju i usled uticaja ishrane, nege, načina držanja i ljudskog faktora. Povezanost navedenih činilaca je karakteristična za svaku farmu posebno. Upravo zato nastaju razlike između stada, odnosno farmi i kada je genetski potencijal grla za određeni nivo proizvodnje sličan. Podelu na regione i odgajivačka područja, kao metod u istraživanjima uticaja paragenetskih osobina na ispoljenost bilo proizvodnih, reproduktivnih ili funkcionalnih osobina, primenio je veliki broj istraživača, koji pretežno navode značajan i vrlo značajan uticaj ovog sistematskog negenetskog faktora na osobine mlečnosti. Tako su *Perišić, 1998, Petrović D.M. i sar., 2009, Petrović M.M. i sar., 2009a i Petrović M.M. i sar., 2009b, Bogdanović i sar., 2012*, ispitivali uticaj regiona na proizvodnju mleka i mlečne masti, kao i sadržaj masti u mleku kod krava domaće šarene i simentalske rase i

<sup>1</sup> Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, 32000 Čačak;

<sup>2</sup> Poljoprivredni fakultet u Zemunu, Nemanjina 6, 11080 Zemun.

tom prilikom ustanovili da je prinos mleka i mlečne masti visoko značajno varirao ( $P < 0.01$ ) usled uticaja regiona.

U praksi, a i prema pisanju gotovo svih istraživača (*Mchau i Syrstad, 1991, Tarkowski i sar., 1994, Gaydarska i sar., 2001, Đurđević, 2001, Pantelić i sar., 2005, Petrović D.M. i sar., 2005, 2006 i 2010*), maksimalna proizvodnja mleka postiže se u zavisnosti od intenziteta odgajivanja u periodu od treće do pete laktacije. Najmanja proizvodnja mleka ostvaruje se u prvoj laktaciji usled nedovoljne telesne razvijenosti grla, dok opadanje u proizvodnji nastaje posle treće odnosno pete laktacije usled najčešće zdravstvenih smetnji. Iz tog razloga navedeni autori ističu značajan ( $P < 0.05$ ), vrlo značajan ( $P < 0.01$ ) i vrlo visoko značajan ( $P < 0.001$ ) uticaj laktacije po redu na ostvarenu mlečnost kako u punim tako i u standardnim laktacijama.

Ispitujući uticaj sezone telenja na prinos mleka kod 134 simentalske krave, *Sekerden, 1997*, navodi da je sezona (vreme) telenja statistički značajno uticala na prinos mleka u standardnoj laktaciji. Najpovoljnija sezona, kada prinos mleka značajno raste, (*Chauhan-u i Hill-u, 1986*) je avgust-januar, a najnepovoljnija februar-jul, naročito posle maja kada je opadanje drastično. *Petrović D.M. i sar., 2005 i 2006*, su utvrdili da sezona telenja vrlo visoko značajno ( $P < 0.001$ ) utiče na proizvodnju 4%MKM kako u punim, tako i u standardnim laktacijama. Većina autora kao maksimalnu sezonu u proizvodnji mleka i mlečne masti navodi zimsku i prolećnu, a kao minimalnu letnju i jesenju sezonu (*Perišić, 1998, Kučera et al., 1999, Cilek and Tekin, 2005, Petrović D.M. i sar., 2005, i 2006, Panić Jovanka, 2005, Petrović M.M. i sar., 2006, Petrović M.M. i sar., 2009a, Petrović M.M. i sar., 2009b, Lazarević i sar., 2013, Nikšić i sar., 2013*).

Uticaj godine rođenja na ispoljenost proizvodnih osobina manifestuje se kroz različite klimatske prilike po godinama, u kojima je grlo imalo proizvodnju, a preko njih kvaliteta i količine raspoložive hrane. Pored toga godinama se poboljšava tehnologija gajenja i proizvodnje mleka i mesa, a tokom svake godine više ili manje izržen je godišnji selekcijski uspeh.

Varijabilnost osobina mlečnosti, po pojedinim periodima (godinama), upućuje da i ovaj faktor treba uključiti u modele za ocenu priplodne vrednosti (*Trivunović, 2006*) bilo kao samostalan pojedinačni fiksni uticaj ili kao fiksni uticaj koji u sebe uključuje farmu, godinu i sezonu zbog njihove izražene interakcije (*Stojić i sar., 1995, Stojić, 1996, Hansen et al., 1983*).

Većina autora u svojim istraživanjima se slažu da se sa povećanjem uzrasta pri prvoj oplodnji povećava prinos mleka i mlečne masti u standardnim laktacijama (*Fiss i Wilton, 1989, Michel et al., 1989, Perišić, 2002, Petrović D.M. i sar., 2005 i 2006*).

### Materijal i metod rada

Uticaj paragenetskih faktora na proizvodnju 4% mast-korigovanog mleka u celim i standardnim laktacijama ispitivan je kod 241 krave simentalske rase, rođene u periodu od 1998. do 2010. godine, raspoređene na tri odgajivačka područja (Kraljevo, Jagodina i Niš).

Korigovanje prinosa mleka na 4% mast-korigovano mleko (4%MKM ili 4%FCM) kako u standardnim tako i u punim laktacijama izvršeno je pomoću Gaines Davidsonove formule koja glasi:

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

M – količina mleka (kg); F – količina mlečne masti (kg)

Na proizvodnju 4%MKM u punim i standardnim laktacijama posmatran je uticaj sledećih ambijentalnih faktora:

- **Odgajivačko područje.** Posmatran je uticaj tri lokaliteta (1 – područje Kraljeva, 2 – područje Jagodine i 3 – područje Niša).
- **Laktacija po redu.** Posmatran je uticaj prve tri laktacije.
- **Godina rođenja.** Kako bi se broj grla sa različitim godinama rođenja u što većoj meri izjednačio i smanjila varijabilnost uvedene su grupe u odnosu na godinu rođenja (I grupa – krave rođene od 1999 do 2004; II grupa – krave rođene od 2005 do 2006; III grupa – krave rođene 2007; IV grupa – krave rođene od 2008 do 2010)
- **Sezona rođenja.** Posmatran je uticaj četiri sezone (I-prolećna, II-letnja, III-jesenja, IV-zimska sezona).
- **Sezona telenja,** odnosno početka laktacije (I-prolećna, II-letnja, III-jesenja, IV-zimska sezona).
- **Interakcija godine rođenja** (krave oteľjene od 1999. do 2010.) **i sezone rođenja** (I-prolećna, II-letnja, III-jesenja i IV-zimska sezona)).
- **Interakcija godine rođenja** (4 grupe), **sezone rođenja** (4 sezone) **i sezone telenja** (4 sezone).
- **Uzrast pri prvoj oplodnji.**

Matematičko-statistička analiza podataka, odnosno sve potrebne veličine (sredine najmanjih kvadrata (LSM), standardna greška sredine ( $SE_{LSM}$ ), analiza varijanse ( $F_{exp}$ ), koeficijent determinacije ( $R^2$ )) izračunate su po opštem linearnom modelu:

$$y_{ijklm} = \mu + O_i + L_j + G_k + Sr_l + St_m + SrG_{lk} + SrGS_{Tlkm} + b_1(\bar{x}_i - \bar{x}_1) + e_{ijklm}, \text{ gde je:}$$

$y_{ijklm}$  - individua **i**-tog odgajivačkog područja, **j**-te grupe laktacija, **k**-te godine rođenja, **l**-te sezone rođenja i **m**-te sezone telenja.

$\mu$  - opšti prosek populacije pri jednakoj zastupljenosti svih razreda uticaja (O,L,G, Sr, St, SrG, SrGSt),

$O_i$  - fiksni uticaj **i**-tog odgajivačkog područja (1-3),

$L_j$  - fiksni uticaj **j**-te laktacije (1-3),

$G_k$  - fiksni uticaj **k**-te godina rođenja (1-4),

$Sr_l$  - fiksni uticaj **l**-te sezone rođenja (1-4),

$St_m$  - fiksni uticaj **m**-te sezone telenja (1-4),

$SrG_{lk}$  - fiksni uticaj interakcije **l**-te sezone rođenja i **k**-te godine rođenja (1-16)

$SrGS_{Tlkm}$  - fiksni uticaj interakcije **l**-te sezone rođenja, **k**-te godine rođenja i **m**-te sezone rođenja (1-64),

$b_1$  - linearni regresijski koeficijent uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji i

$e_{ijklm}$  - ostali nedeterminisani uticaji.

### Rezultati istraživanja i diskusija

Sredine najmanjih kvadrata i standardna greška sredine najmanjih kvadrata za proizvodnju 4%MKM u celim i standardnim laktacijama korigovana na uticaj ambijentalnih (paragenetskih) faktora prikazana je u tabeli 1.

*Odgajivačko područje* usled uticaja različite ishrane, nege, načina držanja i ljudskog faktora statistički je vrlo visoko značajno uticalo ( $P < 0.001$ ) na proizvodnju 4% MKM kako u celim tako i standardnim laktacijama, što ukazuje na opravdanost korekcije proizvodnih osobina na dejstvo ovog faktora. Proizvodnja 4% mast-korigovanog mleka nije se mnogo razlikovala na području Kraljeva i Jagodine dok je znatno manja (za oko 1000 kg po laktaciji) bila na području Niša i iznosila je 3981 kg u celim i 3766 kg u standardnim laktacijama.

Tab. 1. Sredine najmanjih kvadrata, standardna greška, analiza varijanse i koeficijent detrmionacije za proizvodnju 4%MKM u celim i standardnim laktacijama

Tab.1. *Least square means, standard error, analisys of variance and koeficient determination for 4% FCM yield in complete and standard lactations*

Sistematski uticaji	N	4%MKMCL (kg)		4%MKMSL (kg)	
		LSM	SE <sub>LSM</sub>	LSM	SE <sub>LSM</sub>
<i>Farma</i>					
I	201	4911.72	86.69	4752.38	76.89
II	195	4873.46	54.96	4788.97	51.31
III	207	3981.03	54.02	3765.80	42.27
<i>F<sub>exp</sub></i>		65.698***		102.114***	
<i>Laktacija</i>					
I	201	4170.20	66.93	4074.49	64.836
II	201	4585.62	72.80	4451.87	65.613
III	201	4983.76	69.50	4750.25	63.615
<i>F<sub>exp</sub></i>		47.608***		39,230***	
<i>Godina rođenja</i>					
I	135	4393.27	73.54	4306.90	75.50
II	60	4934.18	126.75	4713.11	115.23
III	90	4898.97	119.82	4639.71	104.59
IV	318	4501.91	59.83	4361.03	54.62
<i>F<sub>exp</sub></i>		8.333***		6.509***	
<i>Sezona rođenja</i>					
I	126	4483.45	85.05	4333.67	75.50
II	150	4513.14	91.14	4397.74	115.23
III	177	4701.01	81.41	4517.70	104.59
IV	150	4584.59	80.11	4421.76	54.62
<i>F<sub>exp</sub></i>		1.530 <sup>ns</sup>		1.251 <sup>ns</sup>	

<i>Sezona telenja</i>					
<b>I</b>	150	4532.50	81.56		
<b>II</b>	148	4651.63	86.27		
<b>III</b>	165	4523.64	85.34		
<b>IV</b>	140	4620.98	86.15		
<i>F<sub>exp</sub></i>		<b>0.604<sup>ns</sup></b>		<b>0.666<sup>ns</sup></b>	
<i>Sezona rođenja x godina rođenja</i>					
<i>F<sub>exp</sub></i>		<b>2.264<sup>*</sup></b>		<b>2.616<sup>**</sup></b>	
<i>Sez. rod. x god. rod. x sez. telenja</i>					
<i>F<sub>exp</sub></i>		<b>1.673<sup>*</sup></b>		<b>1,228<sup>ns</sup></b>	
<i>Uzrast pri I oplodnji</i>					
<i>F<sub>exp</sub></i>		<b>0.667<sup>*</sup></b>		<b>0.474<sup>ns</sup></b>	
<i>R<sup>2</sup></i>		<b>0.623<sup>***</sup></b>		<b>0,652<sup>***</sup></b>	

n.s. - p > 0.05; \* - p < 0.05; \*\* - p < 0.01; \*\*\* - p < 0.001;

Uticao *laktacija po redu* na proizvodnju 4%MKM u celim i standardnim laktacijama bio je statistički vrlo visoko značajan (P<0.001). Proizvodnja se odlikuje pravilnim trendom porasta po laktacijama, tako da je najmanja u prvoj (4170 i 4074.5 kg), a najveća u trećoj laktaciji gde je proizvodnja u celim laktacijama iznosila 4984 kg, a u standardnim 4750 kg. Ovakav trend porasta proizvodnje mleka po laktacijama navode gotovo svi istraživači (Mchau i Syrstad, 1991, Tarkowski i sar., 1994, Gaydarska i sar., 2001, Đurđević, 2001, Pantelić i sar., 2005, Petrović D.M. i sar., 2005, 2006, 2010).

Uticao *godine rođenja* koji se manifestuje kroz različite klimatske prilike, kvaliteta i količine raspoložive hrane i poboljšanja tehnologija gajenja bio je statistički vrlo visoko značajan (P<0.001) bez izraženog trenda povećanja ili smanjenja po godinama. Većina autora ističu značajan i vrlo značajan uticaj godine rođenja na prinos mleka i mlečne masti, kao pojedinačnog sistematskog faktora, dok *Perišić, 1998*, ističe da godina telenja nije statistički značajno (P>0.05) uticala na proizvodne rezultate krava simentalске rase uz mala kolebanja po godinama i slabo izražen pozitivan genetski trend.

Uticao *sezone rođenja itelenja* na proizvodnju 4%MKM i u celim i u standardnim laktacijama nije bio statistički značajan (P>0.05).

Interakcije između *sezone rođenja i godine rođenja* statistički je značajno uticala (P<0.05) na proizvodnju 4%MKM u celim laktacijama dok je njen uticaj na proizvodnju 4%MKM u standardnim laktacijama bio veoma značajan (P<0.01). S druge strane znatno manje izražen uticaj interakcije na proizvodnju 4%MKM bio je između *sezone rođenja, godine rođenja i sezone telenja*. Naime, uticaj ove interakcije bio je značajan (P<0.05) samo na proizvodnju 4%MKM u celim laktacijama.

*Uzrast pri prvoj oplodnji* statistički značajno (P<0.05) je uticao samo na proizvodnju 4%MKM u celim laktacijama, dok na proizvodnju 4%MKM u standardnim laktacijama nije uticao signifikantno (P>0.05). Do istog zaključka došao je *Petrović D.M. i sar., 2010*, pri proučavanju uticaja paragenetskih faktora na proizvodnju 4%MKM u celim i standardnim laktacijama kod, takođe, krava simentalске rase. *Perišić*

*i sar.*, 2002, navode statistički vrlo značajan uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na prinos 4% MKM u standardnim laktacijama.

Na osnovu vrednosti *koeficijenta determinacije* ( $R^2$ ) od 0.623 i 0.652, može se zaključiti da je najveći deo varijabilnosti (62,3 i 65,2%) ove proizvodne osobine uslovljen posmatranim ambijentalnim faktorima, dok je preostali deo varijabilnost (do 100%) uslovljen različitim faktorima koji ovde nisu analizirani i mogu biti predmet daljih istraživanja.

Znatno manje koeficijente determinacije od 0.206 i 0.301, navodi *Petrović D.M. i sar.*, 2010, pri proučavanju uticaja paragenetskih faktora na proizvodnju 4%MKM u celim I standardnim laktacijama kod krava simentalske rase.

### Zaključak

Na osnovu primenjenog modela za korekciju uticaja fiksnih i kontinuelnih ambijentalnih faktora (odgajivačkog područja, laktacije po redu, sezone rođenja i telenja, njihovih pojedinih interakcija i uzrasta pri prvoj oplodnji) na proizvodnju 4%MKM u celim i standardnim laktacijama možemo zaključiti:

- Uticaj odgajivačkog područja (farme), grupe laktacija i godine rođenja bio je vrlo visoko značajan ( $p < 0.001$ ).
- Sezona rođenja i telenja nije statistički značajno uticala ( $P > 0.05$ ) na proizvodnju 4%MKM kako u celim tako i standardnim laktacijama.
- Uticaj interakcije između *sezone rođenja i godine rođenja* statistički je značajno uticao ( $P < 0.05$ ) na proizvodnju 4%MKM u celim laktacijama dok je njen uticaj na proizvodnju 4%MKM u standardnim laktacijama bio veoma značajan ( $P < 0.01$ ), dok je interakcija između *sezone rođenja, godine rođenja i sezone telenja značajno uticala samo na proizvodnju 4%MKM u celim laktacijama*.
- Uzrast pri prvoj oplodnji statistički značajno ( $P < 0.05$ ) je uticao na proizvodnju 4%MKM u celim laktacijama, dok njegov uticaj na proizvodnju 4%MKM u standardnim laktacijama nije bio signifikantan ( $P > 0.05$ ).
- Koeficijenta determinacije ( $R^2$ ) bio je vrlo visoko značajan ( $p < 0.001$ ) i kretao se od 0.623 kod proizvodnje 4%MKM u celim do 0.652 kod proizvodnje 4%MKM u standardnim laktacijama.

### Literatura

- Bogdanović V., Đedović R., Stanojević D., Petrović D.M., Beskorovajni R., Ružić-Muslić D., Pantelić V.(2012): Regional Differences in Expression of Milk Production Traits in Simmental Cows. Proceedings of the First International Symposium on Animal Science. November 8-10<sup>th</sup>, Belgrade, Serbia. Book I, p. 223-230.
- Chauhan V.P.S., Hill W.G. (1986): Seasonal grouping in a herd-year-season model of sire evaluation. *Animal Production*, 43, 63-71.
- Đurđević R. (2001): Genetička analiza mlečnosti i reprodukcijских svojstava krava simentalske rase. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 2001.

- Fiss F.C., Wilton J.W. (1989): Effects of breeding system, cow weight and milk yield on reproductive performance in beef cattle. *Journal of Animal Science*, Vol. 67, Num. 7, 1714-1721.
- Gaydarska V., Krustev K., Simeonova S., Ivanov M. (2001): Influence of environmental and genetic factors on the milk yield and phenotypic and genotypic parameters of milk production in Black and White dairy cows in Bulgaria. *Biotechnology in Animal Husbandry* 17 (1-2), p. 11-15, 2001.
- Hansen L., Freeman A.E., Berger P.J. (1983): Variances, Repeatabilities and Age Adjustments of Yield and Fertility in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 66, 281-292.
- Kucera J., Hyanek J., Miksik J., Cermak V. (1999): The influence of the season of parurition on milk performance in Czech Pied cattle. *Czech Journal of Animal Science*. 1999, 44: 8, 343-350; 22 ref.
- Lazarević M., Petrović M.M., Pantelić V., Ružić-Muslić D., Bogdanović V., Đedović R., Petrović D.M. (2013): Study of the Variability of Milk Traits in the Population of Holstein Friesian Cattle in Central Serbia. *Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Symposium Modern Trends in Livestock Production*. Belgrade, Serbia, October 2-4, 2013. p. 543-549.
- Mchau K.W., Syrstad O. (1991): Production characteristics of Mpwapwa cattle. 2. Shape of the lactation curve. *World Anim. Rev.*, 66: 49-54.
- Michel A., Leuenberger H., Kunzi N. (1989): Optimales erstkalbealter für gealpte rinder unterschiedlicher zuchtichtung. *Simentaler Fleckvieh* 6, 15-19.
- Nikšić D., Petrović M.M., Pantelić V., Ostojić-Andrić D., Caro-Petrović V., Perišić P., Petrović D.M. (2013): Variability of Milk Traits in the Population of Simmental Cattle in Serbia. *Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Symposium Modern Trends in Livestock Production*. Belgrade, Serbia, October 2-4, 2013. p. 536-542.
- Panić Jovanka (2005): Kvantitativno – genetička analiza svojstava mlečnosti krava simentalске rase. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu (Magistarska teza).
- Pantelić V., Skalicki Z., Petrović M.M., Aleksić S., Mišćević B., Ostojić Dušica (2005): Phenotypic Variability of Milk Traits in Simmental Bull Dams. 8<sup>th</sup> International Symposium Modern Trends In Livestock Production. Belgrade Zemun, Serbia and Montenegro, 5.-8.10.2005. *Biotechnology in Animal Husbandry* 21 (5-6), p 31-34, 2005.
- Perišić P. (1998): Reproduktivne i proizvodne osobine različitih genotipova krava simentalске rase. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
- Perišić P., Skalicki Z., Petrović M.M., Mekić C., Đedović-Vidić Radica (2002): Uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na proizvodne osobine krava simentalске rase. *Savremena poljoprivreda*, vol. 51, 3-4(2002), str.97-99, Novi Sad.
- Petrović D.M., Skalicki Z., Bogdanović V., Petrović M.M., Kurćubić V. (2005): The Effect of Paragenetic Factors on Performance Traits in Complete Lactations in Simmental Cows. 8<sup>th</sup> International Symposium Modern Trends In Livestock Production. Belgrade Zemun, Serbia and Montenegro, 5.-8.10.2005. *Biotechnology in Animal Husbandry* 21 (5-6), p 7-12, 2005.

- Petrović D.M., Doković R., Bogosavljević-Bošković Snežana., Kurčubić V. (2006): Uticaj paragenetskih faktora na proizvodne osobine standardnih laktacija kod krava simmentalske rase. *Savremena poljoprivreda*, Vol.55, 1-2(2006) Str. 138-143, Novi Sad.
- Petrović M.D., Skalicki Z., Petrović M.M., Bogdanović V. (2009): The Effect of Systematic Factors on Milk Yield in Simmental Cows Over Complete Lactations. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25(1-2), p 61-71, 2009. Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun.
- Petrović D.M., Bogdanović Vladan, Petrović M. Milan, Bogosavljević-Bošković Snežana (2010): Uticaj paragenetskih faktora na proizvodnju 4% mast-korigovanog mleka u celim i standardnim laktacijama. XV Savetovanje o Biotehnologiji, Zbornik radova 26-27.03.2010. Vol.15. (17), 2010, Čačak.
- Petrović M.M., Sretenović Ljiljana, Pantelić V., Aleksić S., Mišćević B., Bogdanović V., Ostojić Dušica, Petrović D.M. (2006): Results of the Application of the Technology of Genetic Improvement of Simmental Cattle Population in Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry* 22(1-2), p 1-8, Belgrade-Zemun.
- Petrović M.M., Sretenović Lj., Bogdanović V., Perišić P., Aleksić S., Pantelić V., Petrović D.M., Novaković Ž.(2009a): Quantitative Analysis of Genetic Improvement of Milk production Phenotypes in Simmental Cows. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25(1-2), p 45-51, Belgrade-Zemun.
- Petrović M.M., Sretenović Lj., Aleksić S., Pantelić V., Novaković Ž., Perišić P., Petrović D.M., (2009b): Investigation of the Heritability of Phenotypes of Fertility and Milk Performance of Simmental Cattle Breed in Serbia. 9<sup>th</sup> International Symposium Modern Trends in Livestock Production (7-9.10.2009). *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25(5-6), p. 285-292.
- Sekerden Ö. (1997): Effects of Calving Season, Lactation Order and Stage on Milk Yield, Milk's Components and Yields Cattle. Book of Abstracts of the 48<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Vienna, Austrija, 25-28 August.
- Stojić P., Katić LJ., Lazarević LJ., Latinović D., Vajić Z. (1993): Uticaj genotipa, laktacije po redu i uzrasta pri teljenju na servis period i indeks osemenjavanja. *Biotehnologija u stočarstvu*, vol. 9 (3-4), str. 4-00, 1993.
- Stojić P. (1996): Faktori korekcije osobina mlečnosti i njihov doprinos oceni priplodne vrednosti bikova i krava. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Doktorska disertacija.
- Sulejman Cilek, Mehmet Emin Tekin (2005): Environmental factors Affecting Milk Yield and Fertility Traits of Simmental Cows Raised at the Kazova State farm and Phenotypic Correlations between These Traits. *Turk J Vet Anim Sci* 29 (2005) 987-993. TUBITAK.
- Tarkowski J., Trautman J., Jamroz D. (1994): Evaluation of changes in milk yield and fertility of Simmental cows at the Pakoszowka State Animal Breeding Centre. *Annales Universitatis Marie Curie Sklodowska. Sectio EE Zootechnia*. 1994, 12:46-53; 12 ref.
- Trivunović S. (2006): Genetski trend prinosa mleka i mlečne masti u progenom testu bikova za veštačko osemenjavanje. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.



**INFLUENCE OF FIXED AND CONTINUOUS ENVIRONMENTAL FACTORS ON PRODUCTION 4% FAT-CORRECTED MILK IN THE FIRST THREE LACTATIONS IN SIMMENTAL COWS**

*Milun Petrović, Vladan Bogdanović, Snežana Bogosavljević-Bošković, Simeon Rakonjac, Radojica Đoković, Miloš Petrović*

**Abstract**

The effect of paragenetic factors on 4% FCM yield in complete and standard lactations was studied in 241 Simmental cows.

Farm, lactation number, birth season, calving season, their interactions and age at first conception were evaluated for their effect on the trait.

The mathematical and statistical analysis of the data obtained, i.e. least square means, standard error, analysis of variance and coefficient determination, were calculated using the General Linear Model procedure. The effects of farm, lactation group and year of birth on the trait were very highly significant ( $P < 0.001$ ). Birth season and calving season had no statistically significant effect ( $P > 0.05$ ) on the production of 4% FCM, either in whole or in standard lactations. The interaction between birth season, calving season and year of birth was variable and ranged from insignificant to very significant.

Age at first conception produced a significant ( $P < 0.05$ ) and non-significant ( $P > 0.05$ ) effect on 4% FCM yield in complete and standard ( $b_{xy} = 0.693^{ns}$ ) lactations, respectively.

**Key words:** Simmental breed, 4%FCM, calving season, age at first conception.