

## FENOTIPSKA ISPOLJENOST I VARIJABILNOST ŽIVOTNE PROIZVODNJE MLEKA I MLEČNE MASTI

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

**Izvod:** Analiza fenotipske ispoljenosti i varijabilnosti životne proizvodnje mleka i mlečne masti i sadržaja mlečne masti životne proizvodnje mleka sprovedena je kod 241 krave simentalke rase raspoređenih na tri odgajivačka područja (Čačak n=67, Zlatibor n=123 i Rudno n=51).

Deskriptivnom statističkom analizom ustanovljeno je da je prosečna životna proizvodnja mleka i mlečne masti na sva tri odgajivačka područja iznosila 16081 i 627,2 kg sa varijabilnošću od oko 40%. Prosečan broj laktacija u toku produktivnog života krava iznosio je 3,73 i kretao se od 4,31 na području Čačka do 3,45 na području Rudna. Varijabilnost je bila visoka i u proseku je iznosila oko 35%, što je posledica širokog intervala varijacije koji se kretao od svega 3 pa do 10 laktacija po grlu. Prosečan sadržaj mlečne masti životne proizvodnje mleka iznosio je 3,91%. Sadržaj mlečne masti životne proizvodnje mleka, za razliku od životne proizvodnje mleka i mlečne masti, više je pod uticajem genetskih faktora zbog čega se odlikuje dosta niskom varijabilnošću od svega 2,30%.

**Ključne reči:** životna proizvodnja mleka, mlečna mast, varijabilnost.

### Uvod

Unapređenje proizvodnih sposobnosti, odnosno oplemenjivanje goveda, jedan je od najbitnijih faktora proizvodnje u govedarstvu. U poslednjih dvadeset godina, na polju odgajivačkog rada u govedarstvu, odvija se, relativno brzo, izmena genetske strukture populacije goveda u našoj zemlji. Osnovna karakteristika ovih promena je maksimalno oplemenjivanje postojećih kombinovanih tipova, u prvom redu domaće šarene rase u tipu simentalca bilo primenom intenzivne selekcije ili unošenjem gena produktivnijih grla iz drugih populacija uz poboljšanje proizvodnih uslova.

I pored toga što se za realizaciju poželjnih naslednih osnova, iz dana u dan, stvaraju bolji uslovi može se konstatovati da se dugovečnost i životna proizvodnja krava smanjuje. Brojni istraživači su mišljenja da kraći produktivni život i prosečno produktivnih krava uslovljavaju intenzivni, gotovo industrijski uslovi proizvodnje. Ovome doprinosi i činjenica da jednostrana selekcija goveda na visoku produktivnost redovno utiče na slabljenje konstitucije i biološke otpornosti što se često u intenzivnim uslovima gajenja završava prevremenim izlučivanjem grla iz priploda, odnosno proizvodnje, a što utiče na smanjenu životnu proizvodnju mleka i mlečne masti. Iz ovoga proizilazi visok remontni procenat koji utiče na visinu selekcijskog diferencijala, a ovaj, pak, na selekcijski uspeh.

<sup>1</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, ul. Cara Dušana 34, 32000 Čačak

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, ul. Nemanjina 6, 11080 Zemun

Dobar pokazatelj adekvatnog gajenja mlečnih krava je, između ostalog, i fenotipska ispoljenost i varijabilnost osobina životne proizvodnje među kojima su najvažnije životna proizvodnja mleka i mlečne masti.

Ispitujući dugovečnost i životnu proizvodnju mleka krava simentalke, braon i crno-bele rase u Sloveniji smeštenih na privatnim (porodičnim) i državnim farmama Ostrec i sar. (1998.), navode da je prosečan broj kompletnih laktacija kod simentalčkih krava na privatnim farmama, koje su imale do pet i više laktacija, 4.45, a životna proizvodnja mleka 14686 kg, dok je kod krava koje su imale 7 i više laktacija životna proizvodnja mleka iznosila 30860 kg. Na državnim farmama prosečan broj laktacija u toku života kod krava, koje su imale do pet i više laktacija, je 3.15, a životna proizvodnja mleka 12880 kg, dok je kod krava koje su imale 7 i više laktacija životna proizvodnja mleka iznosila 42803 kg.

Pri analizi fenotipske ispoljenosti i varijabilnosti osobina dugovečnosti i životne proizvodnje kod 143 krave simentalke rase smeštenih na farmi "Zlatiborski suvati", Petrović D.M. i sar. (2003.), navode da je prosečan broj laktacija po kravi 5.59, životna proizvodnja mleka, mlečne masti i 4%MKM 25290.1, 928.84 i 24049.5 kg, dok je sadržaj mlečne masti 3.69%.

Isti autori, Petrović D.M. i sar. (2012. i 2015.), proučavajući uticaj geografskog regiona na životnu proizvodnju mleka kod 2548 krava simentalke rase i njihovu fenotipsku ispoljenost i varijabilnost, konstatuju da je životna proizvodnja mleka i mlečne masti prosečno na sva tri odgajivačka područja iznosila 14604 i 554.8 kg, dok je sadržaj mlečne masti životne proizvodnje mleka iznosila 3.81%. Prosečan broj laktacija po kravi bio je 3.61.

Zbog izražene varijabilnosti ovih osobina, sa izvesnim procentom visoko proizvodnih grla, autori zaključuju da je moguć dalji uspešan rad u njihovoj selekciji, mada usled niskog heritabiliteta i dugog generacijskog intervala, genetski progres po generaciji je veoma spor.

## Materijal i metod rada

### *Materijal*

Ispitivanje fenotipske ispoljenosti i varijabilnosti osobina životne proizvodnje kao i uticaj sistematskih faktora na pomenute osobine obavljeno je kod 241 krave simentalke rase rođenih od 2002. godine pa do 2007. godine. Za analizu su korišćeni podaci iz matične evidencije tri selekcijske službe, koje svojim radom pokrivaju područja Čačka, Zlatibora i Rudna. Krave se gaje u vezanom sistemu na individualnim gazdinstvima.

Na osnovu podataka iz matičnih i proizvodnih listova krava smeštenih na pomenuta tri odgajivačka područja analizirane su osobine životne proizvodnje grla simentalke rase kao što su:

- prosečan broj laktacija po grlu,
- životna proizvodnja mleka (ŽPM), (kg),
- sadržaj mlečne masti životne proizvodnje mleka (SMMŽPM), (%) i
- životna proizvodnja mlečne masti (ŽPMM), (kg).

*Metod rada*

Prosečan broj laktacija po grlu dobijen je na osnovu podataka iz matične evidencije na posmatranim područjima deljenjem ukupnog broja laktacija sa ukupnim brojem posmatranih krava.

Životna proizvodnja mleka izračunata je zbrajanjem pojedinačnih količina mleka iz celih laktacija ostvarenih u toku života krava.

Sadržaj mlečne masti životne proizvodnje mleka dobijen je deljenjem životne proizvodnje mlečne masti i mleka i pomnožen sa 100.

Životna proizvodnja mlečne masti dobijena je sabiranjem količine mlečne masti proizvedene u svim celim laktacijama u toku života krava.

Ispitivanje fenotipske ispoljenosti i varijabilnosti osobina životne proizvodnje obavljeno je izračunavanjem osnovnih parametara deskriptivne statističke analize kao što su:

- aritmetička sredina ( $\bar{X}$ ),
- standardna greška aritmetičke sredine ( $S_{\bar{x}}$ ),
- standardna devijacija (SD),
- koeficijent varijacije (CV(%)),
- interval varijacije (min-maks).

**Rezultati istraživanja i diskusija**

Prosečna fenotipska ispoljenost i varijabilnost osobina životne proizvodnje, kao što su ukupan broj laktacija u toku života, životna proizvodnja mleka i mlečne masti kao i sadržaj mlečne masti životne proizvodnje mleka, prikazana je u tabelama 1, 2, 3 i 4.

Tabela 1. Prosečna fenotipska ispoljenost i varijabilnost životnog broja laktacija u zavisnosti od odgajivačkog područja

*Table 1. Average phenotypic distribution and variability of number of lactation, depending on the breeding area*

| Odgajivačko područje | N          | $\bar{x}$   | $S_{\bar{x}}$ | SD          | CV(%)        | Varijacije |           |
|----------------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|------------|-----------|
|                      |            |             |               |             |              | Min.       | Max.      |
| 1 (Čačak)            | 67         | 4,31        | 0,205         | 1,68        | 38,98        | 3          | 10        |
| 2 (Zlatibor)         | 123        | 3,53        | 0,107         | 1,18        | 33,43        | 3          | 8         |
| 3 (Rudno)            | 51         | 3,45        | 0,090         | 0,64        | 18,55        | 3          | 5         |
| <b>Prosek</b>        | <b>241</b> | <b>3,73</b> | <b>0,084</b>  | <b>1,31</b> | <b>35,12</b> | <b>3</b>   | <b>10</b> |

Prosečan broj laktacija u toku života po kravi kod sva tri odgajivačka područja prosečno je iznosio 3,73 laktacije. Najmanji prosečan broj laktacija po kravi zabeležen je na području Rudna i iznosio je svega 3,45. Ovako mali broj laktacija nije posledica intenzivnih odgajivačkih uslova za koje je karakterističan mali broj laktacija po grlu,

već prvenstveno lošijih uslova gajenja, prevashodno lošijih smeštajnih uslova, ishrane kao i zdravstvene zaštite. Najveći broj laktacija po grlu zabeležen je na području Čačka gde je iznosio 4.31.

Varijabilnost je bila visoka i u proseku je iznosila 35,12%, što je posledica širokog intervala varijacije koji se kretao od svega 3 pa do 10 laktacija po grlu. Najveća varijabilnost od 38,98% zabeležena je na području Čačka, a najmanja od 18,55% na Rudnom.

Tabela 2. Prosečna fenotipska ispoljenost i varijabilnost životne proizvodnje mleka u zavisnosti od odgajivačkog područja

Table 2. Average phenotypic distribution and variability of lifetime milk production, depending on the breeding area

| Odgajivačko područje | N          | $\bar{x}$    | $S_{\bar{x}}$ | SD             | CV(%)        | Varijacije  |              |
|----------------------|------------|--------------|---------------|----------------|--------------|-------------|--------------|
|                      |            |              |               |                |              | Min.        | Max.         |
| 1 (Čačak)            | 67         | 20290        | 1030,95       | 8438,66        | 41,59        | 12249       | 56896        |
| 2 (Zlatibor)         | 123        | 15657        | 505,97        | 5611,43        | 35,84        | 9320        | 37302        |
| 3 (Rudno)            | 51         | 11575        | 334,24        | 2386,97        | 20,62        | 8335        | 18757        |
| <b>Prosek</b>        | <b>241</b> | <b>16081</b> | <b>437,50</b> | <b>6791,85</b> | <b>42,24</b> | <b>8335</b> | <b>56896</b> |

Iako krave na području Zlatibora znatno više vremena provode na pašnjacima ipak najveća proizvodnja mleka ostvarena je na području Čačka prvenstveno zbog kvalitetnije ishrane naročito silažom cele biljke kukuruza. Naime najveća proizvodnja mleka ostvarena je na području Čačka i iznosila je 20290 kg dok je na području Rudna, prvenstveno zbog lošijih uslova gajenja usled nižeg zootehničkog znanja i lošije ishrane zbog veće nadmorske visine, bila najmanja i iznosila 11575 kg.

Varijabilnost životne proizvodnje mleka bila je vrlo visoka i u proseku je iznosila 42,24%. Najveća varijabilnost ostvarena je na području Čačka (41,59%), a najmanja na području Rudna (20,62%).

Visoka varijabilnost osobina životne proizvodnje prvenstveno životne proizvodnje mleka i mlečne masti uslovljena je, kao i ostale kvantitativne osobine, delovanjem faktora spoljne sredine (negenetski faktori) i naslednom osnovom (genetski faktori), s tim što se većina istraživača slažu da je udeo nasledne u ukupnoj fenotipskoj varijabilnosti ovih osobina dosta nizak. Otuda i velika mogućnost povećanja ovih osobina poboljšanjem uslova držanja, prvenstveno ishrane, nege, zdravstvene zaštite i intenziteta iskorišćavanja.

Sadržaj mlečne masti životne proizvodnje mleka, za razliku od životne proizvodnje mleka i mlečne masti, više je pod uticajem genetskih faktora zbog čega se odlikuje dosta niskom varijabilnošću od svega 2,30%. Prosečan sadržaj mlečne masti iznosi 3.91% i najveći je, shodno najmanjoj proizvodnji mleka, kod krava na području Rudna gde je bio 3.91%, a najmanji kod krava na području Čačka (3,86%), gde je ostvarena najveća mlečnost.

Tab. 3. Prosečna fenotipska ispoljenost i varijabilnost sadržaja mlečne masti životne proizvodnje mleka u zavisnosti od odgajivačkog područja

Tab. 3. Average phenotypic distribution and variability of milk fat content, depending on the breeding area

| Odgajivačko područje | N          | $\bar{x}$   | $S_x$        | SD          | CV(%)       | Varijacije  |             |
|----------------------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                      |            |             |              |             |             | Min.        | Max.        |
| 1 (Čačak)            | 67         | 3,86        | 0,007        | 0,06        | 1,55        | 3,71        | 4,03        |
| 2 (Zlatibor)         | 123        | 3,91        | 0,009        | 0,10        | 2,56        | 3,30        | 4,43        |
| 3 (Rudno)            | 51         | 3,95        | 0,009        | 0,07        | 1,77        | 3,76        | 4,21        |
| <b>Prosek</b>        | <b>241</b> | <b>3,91</b> | <b>0,006</b> | <b>0,09</b> | <b>2,30</b> | <b>3,30</b> | <b>4,43</b> |

Životna proizvodnja mlečne masti, kao i životna proizvodnja mleka, dobija se sabiranjem proizvodnje mlečne masti u punim laktacijama i u proseku je iznosila 627,2 kg. Životna proizvodnja mlečne masti u direktnoj je zavisnosti od životne proizvodnje mleka zbog čega se, kao i životna proizvodnja mleka, odlikuje visokom varijabilnošću od oko 42%. Shodno najvećoj životnoj proizvodnji mleka najveća životna proizvodnja mlečne masti od 784,6 kg ostvarena je kod krava na području Čačka, zatim na području Zlatibora (612,4 kg) a najmanja od 456,3 kg ostvarena je kod krava na području Rudna.

Tab. 4. Prosečna fenotipska ispoljenost i varijabilnost životne proizvodnje mlečne masti u zavisnosti od odgajivačkog područja

Tab. 4. Average phenotypic distribution and variability of lifetime milk fat production, depending on the breeding area

| Odgajivačko područje | N          | $\bar{x}$    | $S_x$        | SD            | CV(%)        | Varijacije   |               |
|----------------------|------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
|                      |            |              |              |               |              | Min.         | Max.          |
| 1 (Čačak)            | 67         | 784,6        | 40,33        | 330,11        | 42,07        | 458,3        | 2217,9        |
| 2 (Zlatibor)         | 123        | 612,4        | 19,60        | 217,34        | 35,49        | 360,3        | 1447,4        |
| 3 (Rudno)            | 51         | 456,3        | 12,91        | 92,18         | 20,20        | 328,3        | 724,2         |
| <b>Prosek</b>        | <b>241</b> | <b>627,2</b> | <b>16,92</b> | <b>262,65</b> | <b>41,88</b> | <b>328,3</b> | <b>2217,9</b> |

Razlozi za ovakvu proizvodnju isti su kao već navedeni kod životne proizvodnje mleka (intezitet iskorišćavanja, način držanja, veličina gazdinstva, ishrana, nega i zdravstvena zaštita).

### Zaključak

Na osnovu izvršene deskriptivne statističke analize osobina životne proizvodnje može se zaključiti:

- Prosečan broj laktacija u toku života po grlu iznosio je 3,73 sa intervalom varijacije od 3 do 10.
- Prosečna životna proizvodnja mleka i mlečne masti na sva tri odgajivačka područja iznosila je 16081 i 627,2 kg sa varijabilnošću od oko 40%. Najveća proizvodnja od 20290 kg mleka i 784,6 kg mlečne masti ostvarena je na području Čačka.
- Sadržaj mlečne masti životne proizvodnje mleka iznosio je 3,91% sa veoma niskom varijabilnošću od 2,30%. Najviši sadržaj mlečne masti zabeležen je na području Rudna (3,95%) gde je ostvarena najmanja životna proizvodnja mleka i mlečne masti.

### Literatura

- Ostrec J., Klopčič Marija (1998). Sustainable cattle production and longevity of cows in Slovenia. VI<sup>th</sup> Congress FeMeSPRum, May 14-16, Postojna, Slovenia.
- Petrović D.M., Gutić M., Bogosavljević-Bošković Snežana (2003). Fenotipska ispoljenost i varijabilnost osobina dugovečnosti i životne proizvodnje kod krava simentalске rase. *Savremena poljoprivreda*, 52(3-4), 407-409.
- Petrović D. Milun, Bogdanović Vladan, Bogosavljević-Bošković Snežana, Rakonjac Simeon, Đoković Radojica, Dosković Vladimir (2015). Životna proizvodnja mleka i mlečne masti kod krava simentalске rase. XX Savetovanje o Biotehnologiji, Zbornik radova, Vol. 20(22), 441-448, 2015.
- Petrović D.M., Skalicki Z., Bogdanović V, Petrović M.M., Bogosavljević-Bošković S., Đoković R., Rakonjac S.(2012). The Effect of Geographical Region on Lifetime Milk Yield in Simmental Cows. Proceedings of the First International Symposium on Animal Science. November 8-10<sup>th</sup>, Belgrade, Serbia. Book I, p. 103-110.

## PHENOTYPIC EXPOSURE AND VARIABILITY OF LIVESTOCKS LIFETIME PRODUCTION OF MILK AND DAIRY FATS

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

### Abstract

An analysis of the phenotypic exposure and variability of lifetime milk production and milk fat and the content of milk fat of lifetime milk production was performed in 241 cows of Simmental race distributed in three breeding areas (Čačak n = 67, Zlatibor n = 123 and Rudno n = 51).

Descriptive statistical analysis found that the average lifetime milk production and milk fat in all three breeding areas was 16081 and 627.2 kg with a variability of about 40%. The average number of lactations during the productive life of cows was 3.73 and ranged from 4.31 in the area of Čačak to 3.45 in the Rudna area. The variability was high and on average it was about 35%, which resulted from a wide variation interval ranging from only 3 to 10 lactation per head. The average content of lifetime productions milk fat was 3.91%. The content of milk fat of lifetime milk production, unlike milk production of milk and milk fat, is more influenced by genetic factors, which is why it is characterized by a very low variability of only 2.30%.

**Ključne reči:** lifetime milk production, milk fat, variability.