

FENOTIPSKE KORELACIJE PROIZVODNIH I REPRODUKTIVNIH OSOBINA KRAVA SIMENTALSKE RASE**

V. Pantelić^{1*}, Z. Skalicki², M. M. Petrović¹, S. Aleksić¹, B. Miščević³, D. Ostojić-Andrić¹

¹ Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun, 11080 Zemun

² Poljoprivredni fakultet Beograd

³ Fakultet za biofarming, Sombor

* Corresponding author: Vlada Pantelić, e-mail: vpantelic@sezampro.yu

**Originalni naučni rad-Original scientific paper

Rad je finansiran od strane Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine, R. Srbije u okviru projekta TR- 6858B

Apstrakt: Ekonomičnost i uspeh u stočarskoj proizvodnji najčešće zavise od više osobina. Iz tih razloga neophodno je vršiti takozvanu simultanu selekciju na nekoliko osobina. Fenotipska povezanost osobina u govedarstvu odnosi se na postojanje zajedničke pozitivne ili negativne kovarijanse, koja nastaje kao rezultat delovanja genetskih i faktora spoljne sredine.

Ovim istraživanjem je obuhvaćena 3.461 kontrolisana prvotelka simentalske rase, sa laktacijama zaključenim u toku jedne godine. Sve prvotelke su se nalazile na imanjima individualnih poljoprivrednih proizvođača na području Republike Srbije. U radu su ispitane fenotipske korelacije između sledećih osobina mlečnosti i plodnosti: trajanje laktacije, prinos mleka, sadržaj mlečne masti, prinos mlečne masti, prinos 4% MKM, uzrast pri prvom telenju, trajanje servis perioda.

Rezultati istraživanja fenotipskih korelacija dobijeni su korišćenjem mešovitih modela LSMLMW (*Harvey, 1990*). Ovaj metod omogućava optimalno sagledavanje brojnih uticaja na ispitivane osobine (bikova-očeva, odgajivačkog područja, sezone telenja, godina telenja).

Ključne reči: fenotipske korelacije, simentalska rasa, mlečnost, plodnost.

Uvod i pregled literature

Fenotipska povezanost osobina mlečnosti i plodnosti je veoma značajna kada se želi vršiti uporedna selekcija na više osobina, a još značajnija za posrednu selekciju u uslovima kada se neke osobine ne mogu direktno unaprediti. Istovremeno, stvaraju se mogućnosti povećanja uspeha selekcije ranijim donošenjem selekcijskih zaključaka i odluka.

Hermas i sar. (1987) utvrdili su koeficijente fenotipskih korelacija između osobina mlečnosti u standardnoj laktaciji i nekih osobina plodnosti. Fenotipske korelacije imale su sledeće vrednosti: prinos mleka-servis period 0,19, prinos mleka-uzrast pri telenju -0,01, mlečna mast, kg-servis period 0,17, mlečna mast, kg-uzrast pri telenju 0,06, mlečna mast, %-servis period -0,03 i mlečna mast, %-uzrast pri telenju 0,07.

Moore i sar. (1991) navode podatke o vrednostima koeficijenata fenotipske povezanosti proizvodnje mleka i mlečne masti u standardnoj laktaciji sa uzrastom pri telenju od 0,20 odnosno 0,21.

Chaunan i Hayes (1991) su ustanovili fenotipsku povezanost između osobina mlečnosti holštajn frizijskih krava. Povezanost između proizvodnje mleka i mlečne masti bila je srednja do jako pozitivna $0,73 \pm 0,004$, između sadržaja i prinosa mlečne masti $0,38 \pm 0,007$, između prinosa mleka i sadržaja mlečne masti korelacije su bile negativne $-0,31 \pm 0,007$.

Koeficijente fenotipskih korelacija između osobina mlečnosti u standardnoj laktaciji i uzrasta pri telenju (UPT) kao i servis perioda (SP) izračunao je *Stojić (1996)*. Vrednosti koeficijenata korelacije iznosile su: trajanje laktacije-UPT 0,006; trajanje laktacije-SP 0,847; prinos mleka-UPT 0,034; prinos mleka-SP 0,095; mlečna mast, %-UPT 0,034; mlečna mast, %-SP -0,032; mlečna mast, kg-UPT 0,045; mlečna mast, kg-SP 0,072; prinos 4%MKM-UPT 0,042; prinos 4%MKM-SP 0,085.

Prema rezultatima koje su dobili *Parna i Saveli (1998)*, fenotipska korelacija između prinosa mleka i prinosa mlečne masti i proteina kod crno belih krava kretala se između 0,826 i 0,890.

Vrednosti fenotipskih korelacija između osobina mlečnosti konstatovao je i *Marković (1999)*. Rezultati fenotipskih korelacija kretali su se od -0,35 između prinosa mleka i sadržaja mlečne masti do 0,96 između prinosa mleka i 4%MKM.

Gaydarska i sar. (2001) su istraživali fenotipske i genotipske korelacije na uzorku od 3.254 krava. Analize su pokazale visoku i pozitivnu genetsku i fenotipsku korelaciju između proizvodnje mleka i mlečne masti 0,935 i

0,953. Povezanost između prinosa mleka i procenta mlečne masti bila je negativna -0,155 (genetska) i -0,257 (fenotipska). Između proizvodnje i procenta mlečne masti ustanovljena je blago pozitivna genetska i fenotipska povezanost 0,171 tj. 0,045.

Materijal i metod rada

Ovim istraživanjem je obuhvaćena 3.461 kontrolisana prvotelka simentalske rase, sa laktacijama zaključenim u toku jedne godine. Sve prvotelke su se nalazile na imanjima individualnih poljoprivrednih proizvođača na području Republike Srbije. U radu su ispitane fenotipske korelacije između sledećih osobina mlečnosti i plodnosti:

- trajanje laktacije (dana)-TL
- prinos mleka u standardnoj laktaciji (kg)-PM
- sadržaj mlečne masti u standardnoj laktaciji (%)-SMM
- prinos mlečne masti u standardnoj laktaciji (kg)-PMM
- prinos 4% MKM u standardnoj laktaciji (kg)-4%MKM
- uzrast pri prvom telenju (dana)-UPT
- trajanje servis perioda (dana)-TSP

Rezultati istraživanja fenotipskih korelacija dobijeni su korišćenjem mešovitih modela LSMLMW (*Harvey 1990*):

$$Y_{ijklm} = \mu + B_i + R_j + G_k + S_l + e_{ijklm}$$

Y_{ijklm} = ispoljenost osobine m -te krave, kćeri i -tog bika-oca, koja je proizvela u j -tom regionu, a koja se otelila k -te godine u l -toj sezoni

μ = opšti prosek

B_i = slučajni uticaj i -tog bika-oca

R_j = fiksni uticaj j -tog regiona

G_k = fiksni uticaj k -te godine telenja

S_l = fiksni uticaj l -te sezone telenja

e_{ijklm} = slučajna greška

Standardna greška fenotipskih korelacija izračunata je pomoću sledeće formule:

$$SGr_p = \sqrt{\frac{1 - r_p^2}{n - 2}}$$

Pri čemu simboli imaju sledeće značenje:
SGrp-standardna greška fenotipskih korelacija
rp-fenotipske korelacije
n-ukupan broj potomaka

Rezultati istraživanja i diskusija

Koeficijenti fenotipske povezanosti osobina mlečnosti, trajanja servis perioda i uzrasta pri telenju prikazani su u tabeli 1.

Pored ispitivanja heritabiliteta za utvrđivanje optimalnih metoda i postupaka selekcije, veoma je važno ispitati fenotipsku povezanost osobina koje se žele unaprediti putem selekcije.

Na osnovu dobijenih rezultata može se konsatovati jaka i pozitivna povezanost između prinosa mleka i količine mlečne masti 0,961, kao i između prinosa mleka i 4%MKM 0,986. Potpuna pozitivna povezanost ustanovljena je između proizvodnje mlečne masti i prinosa 4%MKM 0,994. Negativna fenotipska korelacija utvrđena je između trajanja laktacije i sledećih osobina: prinosa mleka -0,066, količine mlečne masti -0,053, prinosa 4%MKM -0,058 i uzrasta pri telenju -0,006.

Negativnu fenotipsku korelaciju između proizvodnje mleka i procenta mlečne masti, a pozitivnu između prinosa mleka i količine mlečne masti odnosno 4%MKM u svojim istraživanjima konstatovao je veći broj autora: *Moore i sar. (1991)*, *Chaunan i Hayes (1991)*, *Parna i Saveli (1998)*, *Marković (1999)* i *Gaydarska i sar. (2001)*.

Uzrast pri telenju bio je u negativnoj fenotipskoj korelaciji sa svim proizvodnim pokazateljima: trajanjem laktacije -0,006, prinosom mleka -0,023, procentom mlečne masti -0,005, količinom mlečne masti -0,023, kao i proizvodnjom 4%MKM -0,023. Međusobna fenotipska povezanost uzrasta pri telenju i servis perioda bila je slabo pozitivna 0,047. Servis period je takođe bio u negativnoj povezanosti sa osobinama mlečnosti, osim kod procenta mlečne masti gde je koeficijent korelacije bio slabo pozitivan 0,001, kao i kod trajanja laktacije 0,329.

Negativne fenotipske korelacije uzrasta pri telenju sa proizvodnjom mleka u svojim istraživanjima ustanovili su *Hermas i sar. (1987)*. Za razliku od njih *Moore i sar. (1991)* i *Stojić (1996)*, iznose podatke o pozitivnim vrednostima koeficijenta fenotipske povezanosti navedenih osobina.

Tabela 1. Koeficijenti fenotipskih korelacija (r_p) i njihove greške (SGr_p) izmedju osobina mlečnosti i plodnosti u standardnoj laktaciji
Table 1. Coefficients of phenotypic correlations (r_p) and their errors (SGr_p) between milk and fertility traits in standard lactation

Osobine/Traits	r_p	SGr_p
TL, dana/DL, days		
PM/MY, kg	-0.066	0.001
SMM/MFC, %	0.036	0.001
PMM/MFY, kg	-0.053	0.001
4%MKM/4%FCM, kg	-0.058	0.001
TSP, dana/ DSP, days	0.329	0.007
UPT, dana/ AFC, days	-0.006	0.000
PM/MY, kg		
SMM/MFC, %	-0.015	0.000
PMM/MFY, kg	0.961	0.021
4%MKM/4%FCM, kg	0.986	0.021
TSP, dana/ DSP, days	-0.008	0.000
UPT, dana/ AFC, days	-0.023	0.000
SMM/MFC, %		
PMM/MFY, kg	0.257	0.006
4%MKM/4%FCM, kg	0.150	0.003
TSP, dana/ DSP, days	0.001	0.000
UPT, dana/ AFC, days	-0.005	0.000
PMM/MFY, kg		
4%MKM/4%FCM, kg	0.994	0.022
TSP, dana/ DSP, days	-0.006	0.000
UPT, dana/ AFC, days	-0.023	0.000
4%MKM/4%FCM, kg		
TSP, dana/ DSP, days	-0.007	0.000
UPT, dana/ AFC, days	-0.023	0.000
TSP, dana/ DSP, days		
UPT, dana/ AFC, days	0.047	0.001

Zaključak

Ispitivanje proizvodnih kapaciteta goveda u cilju povećanja proizvodnje mleka, mlečne masti i broja teladi, u velikoj meri zavisi od fenotipske i genetske varijabilnosti, heritabiliteta i povezanosti poželjnih osobina.

Fenotipska povezanost osobina u govedarstvu odnosi se na postojanje zajedničke pozitivne ili negativne kovarijanse, koja nastaje kao rezultat delovanja genetskih i faktora spoljne sredine.

Postojanje informacija o fenotipskim korelacijama između osobina mlečnosti i plodnosti može imati višestruki značaj u selekciji krava, jer pruža mogućnost odabira grla na više osobina istovremeno. Ovo posebno postaje aktuelno primenom savremenih matematičko statističkih metoda u oceni aditivne genetske vrednosti bikova i krava. Pored toga moguća je ranija selekcija roditelja na osnovu prve laktacije, čime se znatno skraćuje period za uvođenje bikova u priplod.

PHENOTYPIC CORRELATIONS OF PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE TRAITS OF SIMMENTAL COWS

V. Pantelić, Z. Skalicki, M. M. Petrović, S. Aleksić, B. Mišćević, D. Ostojić Andrić

Summary

Research included 3.461 first calving Simmental cows in control, with lactations concluded within one year. All first calving cows were reared by private/individual farmers on the territory of the Republic of Serbia. Phenotypic correlations between following milk and fertility traits have been investigated: duration of lactation DL, milk yield MY, milk fat content MFC, milk fat yield MFY, yield of 4% FCM, age at first calving AFC and duration of service period DSP.

Results of the investigation of phenotypic correlations are obtained using mixed models LSMLMW (Harvey 1990). This method enables optimal consideration of numerous effects on investigated traits (bull sires, region, calving season, and calving year).

Phenotypic correlation of traits in cattle breeding relates to presence of mutual positive or negative covariance which is result of the effect of genetic and factors of the environment.

Information on phenotypic correlations between milk and fertility traits can be of great importance in selection of cows, since it provides possibility to choose/select heads based on several traits at the same time.

Key words: phenotypic correlations, Simmental breed, milk production, fertility.

Literatura

CHAUNAN, V.P.S., HAYES, J.F. (1991): Genetic Parameters for First Lactation Production and Composition Traits for Holsteins Using Multivariate Restricted Maximum Likelihood. *Journal of Dairy Science* 74 (2), 603-610.

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.

HARVEY W.R. (1990): Mixed model Least Squares and maximum Likelihood Computer Program. User, s Guide for LSML MW and MIX MDL.

MARKOVIĆ, M (1999): Mješoviti modeli-BLUP i ANIMAL model u procjeni oplemenjivačke vrednosti bikova holštajn-frizijske rase. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

MOORE, R.K., KENNEDY, B.W., SCHAEFFER, L.R., MOXLEY, J.E. (1991): Relationships Between Age and Body Weight at Calving and Production in First Lactation Ayrshires and Holsteins. *Journal of Dairy Science* 74 (1), 269-278.

PARNA, E., SAVELI, O. (1998): Selection on the major components of milk to maximise profit in dairy herds. *Proceedings of the 6-th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Armidale, Australia, 23, 25-399.

STOJIĆ, P. (1996): Faktori korekcije osobina mlečnosti i njihov doprinos oceni priplodne vrednosti bikova i krava. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Beograd.