

Razvoj sistematskog dijela test day modela za svojstva mliječnosti

Špehar M.¹, Malovrh Š.², Ivkić Z.¹, Bulić V.¹, Kovač M.²

¹Hrvatski stočarski centar, Ilica 101, 10000 Zagreb, Hrvatska, govedarstvo@hssc.hr

²Oddelek za zootehniko, Biotehniška fakulteta, Groblje 3, 1230 Domžale, Slovenija, spela@mrcina.bfro.uni-lj.si, milena@mrcina.bfro.uni-lj.si

Sažetak

Cilj ovog rada bio je definirati sistematski dio test day modela koji bi mogao postati osnova za genetsko vrednovanje svojstava količine mlijeka, postotka mliječne masti i proteina kod goveda u Hrvatskoj. Analizirani su podaci 68931 dnevnih zapisa ispitivanih svojstava krava simentalke i holstein-friesian pasmine oteljenih između 1985 i 2002. U model za količinu mlijeka su uključeni slijedeći sistematski utjecaji: pasmina, redni broj laktacije, sezona kontrole kao interakcija godina - mjesec kontrole, dob pri telenju i stadij laktacije ugnježdeni unutar rednog broja laktacije. U modelima za mliječnu mast i proteine stadij laktacije nije bio ugnježđen unutar rednog broja laktacije. Pri izboru modela uzeta je u obzir statistička značajnost pojedinog utjecaja, koeficijent determinacije (R^2) uz što manji stupanj slobode. Navedeni efekti statistički značajno utječu na varijabilnost opisanih osobina sa izuzetkom rednog broja laktacije u modelu za mliječnu mast.

Ključne riječi: test day svojstva mliječnosti, sistematski utjecaji

Uvod

Proizvodnja mlijeka kao dio govedarske proizvodnje ima veliko gospodarsko značenje za mljekarsku industriju ali i za ostvarivanje dohodovnosti obiteljskih gospodarstava. Budući da proizvodnja kravljeg mlijeka u R. Hrvatskoj ne zadovoljava ukupne godišnje potrebe, velika količina mlijeka se uvozi iz susjednih zemalja. Jedan od načina ostvarenja visoke proizvodnje mlijeka je iskorištavanje genetske osnove životinja. Odgovarajućim uzgojno-seleksijskim radom omogućava se genetski napredak kroz nove generacije životinja višeg genetskog i proizvodnog potencijala. U Hrvatskoj se genetsko vrednovanje goveda (procjena genetskih parametara i uzgojnih vrijednosti) za svojstva mliječnosti provodi univarijantnim laktacijskim animal modelom (Kapš i Pranić, 2004) koji koristi zapise zaključenih laktacija. Međutim uvođenjem test day modela koji se temelji na upotrebi dnevnih zapisa količine mlijeka kontrolnog dana, mogla bi se procijeniti uzgojna vrijednost životinja i prije završetka i zaključenja laktacije. Za razliku od laktacijskog, model za dnevne zapise (test day) uzima u obzir izmjerene vrijednosti količine mlijeka u razmaku od 29 do 33 dana, pa je zbog većeg broja podataka i točnost procjene uzgojne vrijednosti veća. Na osnovi točnijeg genetskog vrednovanja, uzgajivači bi mogli donošenjem pravovremenih odluka da li će pojedinu životinju izlučiti ili ostaviti u daljnjem uzgoju ostvariti što bolje proizvodne rezultate. Obzirom da navedeni model koristi većina zemalja EU mogli bi na neki način komparirati rezultate uzgojnih vrijednosti dobivenih na našoj populaciji sa rezultatima spomenutih zemalja. Cilj ovog rada je bio ispitati sistematski dio test day modela koji bi mogao postati osnova za genetsko vrednovanje svojstava mliječnosti goveda u Hrvatskoj.

Materijal i metode rada

U analizi su korišteni podaci 68931 dnevnog zapisa količine mlijeka krava simentalke i holstein-friesian pasmine stočarske službe Donji Miholjac iz središnje baze podataka Hrvatskog stočarskog centra (HSC), oteljenih između 1985 i 2002. godine. Podaci su pročišćeni od nelogičnih vrijednosti (SAS Inst. Inc., 2001) u skladu sa pravilima, standardima i smjernicama ICAR-a (ICAR, 2004) i pripremljeni za daljnju obradu. Zbog kvalitete podataka iz analize je isključeno 18.1 % podataka. Za svaku životinju korišteni su pored njenog identifikacijskog broja (šifre), podaci o datumu rođenja, telenja, rednog broja kontrole te podaci o količini mlijeka (kg), mliječne masti i proteina (%) na dan kontrole. Opisna statistika (SAS Inst. Inc., 2001) prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Opisna statistika količine mlijeka (kg) mliječne masti i proteina (%)

Svojstvo	Broj zapisa (n)	Prosjek (\bar{x})	Standardna devijacija (std)	Minimum	Maksimum
Količina mlijeka (kg)	68839	15.61	5.32	3.00	60.40
Mliječna mast (%)	68547	3.86	0.80	1.50	7.50
Proteini (%)	68824	3.37	0.43	1.00	6.50

Pri izboru utjecaja kao i pri određivanju nelogičnih vrijednosti pošli smo od biološke osnove proizvodnje mlijeka. Obzirom da proizvodni kapacitet krave za mlijeko raste do određenog uzrasta a zatim polako opada, podatke smo analizirali posebno za prvu i drugu, dok smo treću i više laktacije združili pod treću laktaciju. Provjera značajnosti i uključivanje pojedinih sistematskih utjecaja u model izvršena je procedurom GLM (SAS Inst. Inc., 2001) metodom najmanjih kvadrata. Pri izboru modela uzeta je u obzir statistička značajnost pojedinog utjecaja, koeficijent determinacije (R^2) uz što manji stupanj slobode. Model za količinu mlijeka na dan kontrole uključuje slijedeće fiksne utjecaje s

razredima: pasminu (P_i), redni broj laktacije (L_j), sezonu kontrole (GS_k) kao interakciju godine i mjeseca kontrole. Utjecaj dobi pri telenju (x_{ijkl}) opisuje linearna regresija ugnježdjena unutar rednog broja laktacije, dok je stadij laktacije (t_{ijkl}) opisan Ali-Schaefferovom funkcijom (b_{2j} , b_{3j} , b_{4j} , b_{5j} , Schaeffer i Kennedy (1986)) također ugnježđenom unutar rednog broja laktacije.

$$y_{ijklm} = \mu_1 + P_i + L_j + GS_k + b_{1j}(x_{ijkl} - \bar{x}) + b_{2j} \left(\frac{t_{ijkl}}{305} \right) + b_{3j} \left(\frac{t_{ijkl}}{305} \right)^2 + b_{4j} \ln \left(\frac{305}{t_{ijkl}} \right) + b_{5j} \ln^2 \left(\frac{305}{t_{ijkl}} \right) + e_{ijklm}$$

Modeli za mliječnu mast (%) i proteine (%) sadrže iste sistematske utjecaje s jedinom razlikom što Ali - Schaefferova funkcija koja opisuje stadij laktacije nije ugnježdjena unutar rednog broja laktacije.

Rezultati i rasprava

S korištenim modelom uspjeli smo pojasniti 34.75 % varijabilnosti količine mlijeka (tablica 2.), a svi navedeni efekti statistički značajno utječu na varijabilnost količine mlijeka na dan kontrole. Za svjstvo postotka mliječne masti objašnjeno je samo 7.03 % varijabilnosti, a na osnovi p-vrijednosti je evidentno da utjecaj rednog broja laktacije nije signifikantno utjecao na varijabilnost. Model za svojstvo postotka proteina objašnjava 12.07% varijabilnosti, a navedeni utjecaji su signifikantno pridonijeli objašnjenju varijabilnosti.

Tablica 2. Koeficijenti determinacije, stupnjevi slobode (SS), standardna devijacija za ostatak (σ_e), p-vrijednosti utjecaja

Model	Svojstva		
	Količina mlijeka	Mliječna mast	Proteini
R^2	0.3475	0.0703	0.1207
SS za model	49	41	41
σ_e	4.29	0.771	0.406
P_i	<0.0001	<0.0001	<0.0001
L_j	0.0002	0.1753	<0.0001
GS_k	<0.0001	<0.0001	<0.0001
b_{1j}	<0.0001	0.0140	<0.0001
b_{2j}	<0.0001	/	/
b_{3j}	<0.0001	/	/
b_{4j}	<0.0001	/	/
b_{5j}	<0.0001	/	/
b_2	/	0.0006	<0.0001
b_3	/	0.0214	<0.0001
b_4	/	0.1007	0.0007
b_5	/	0.2680	0.1221

Zaključak

Na osnovi analiziranih podataka definiran je model koji ima slijedeće sistematske utjecaje: pasminu, redni broj laktacije, sezonu kontrole (interakcija godina - mjesec kontrole), dob kod telenja i stadij laktacije. Navedeni efekti signifikantno utječu na varijabilnost opisanih osobina. Izuzetak je utjecaj rednog broja laktacije u modelu za postotak mliječne masti koji je izvan uobičajenih okvira za određivanje statističke značajnosti utjecaja. Dobiveni rezultati su dobra osnova za nastavak istraživanja u pravcu izračuna UV životinja test day modelom, tako da je slijedeći korak ispitivanje slučajnog dijela modela odnosno utvrđivanje parametara disperzije.

Literatura

- ICAR (2004). International agreement of recording practices, Tunisia, 2004.
 Kapš, M., Pranić D. (2004). Laktacijski animal model za procjenu uzgojnih vrijednosti simentalskog goveda u Hrvatskoj, XL Znanstveni skup hrvatskih agronoma, Opatija, 17-20 veljače, 2004.
 Schaeffer, L. R., Kennedy, B. W. (1986). Computing strategies for solving mixed model equations. J. Dairy Sci. 69: 575-579
 SAS Inst. Inc. (2001). The SAS System for Windows, Version 8.2, SAS Institute, Cary, NC

Abstract

Development of fixed part of the test day model for milk traits

The object of this paper was development of the fixed part of the test day model which could be base for genetic evaluation of milk traits for cattle. Data consisted of 68931 daily records Simmental and Black and white cows born between 1985 and 2002. The following fixed effects were included in the model for milk yield: breed, parity, year – month interaction, age at calving and days in milk both nested into parity. Days in milk wasn't nested into parity in the models for milk fat and protein percentage. During the determination of the model, statistical significance of each effect, R-square and degree of freedom were considered. Effects statistically significant influenced on milk traits, except influence of parity in the model of fat percentage.

Key words: test day model, milk traits, fixed effects