

UTJECAJ OKOLIŠNIH ČIMBENIKA NA
MUZNA SVOJSTVA KRAVA

P. Mijić, I. Knežević, I. Čurik, Mirjana Baban, M. Domaćinović, D. Rimac

Sažetak

Posljednjih godina sekundarne selekcijske značajke goveda u razvijenim govedarskim zemljama dobivaju sve veću važnost u izgradnji selekcijskog indeksa, pri čemu su muzna svojstva stavljena na bitno mjesto. Cilj ovog rada je bio utvrditi utjecaj okolišnih čimbenika na muzna svojstva simentalске i holstein-frizijske pasmine krava, koji bi u budućem uzgojnom radu mogli poslužiti za što točniju uzgojnu ocjenu rasplodnih bikova i bikovskih majki. U tu svrhu analizirani su podaci 303 holstein-friesian i 235 simentalških krava.

Od istraživanih okolišnih čimbenika signifikantan utjecaj ($P \leq 0,001$) na muzna svojstva za obje pasmine krava imala su stada i redosljed laktacija. Ostali okolišni čimbenici utjecali su različito. Muzna svojstva kod holstein-friesian krava bila su više podložna utjecaju okolišnih čimbenika. S izuzetkom stadija laktacije, svi ostali čimbenici utjecali su signifikantno ($P \leq 0,001$). Utjecaj okolišnih čimbenika bio je manji na muzna svojstva simentalških krava. Tako su na protok mlijeka signifikantno utjecala samo dva čimbenika (stado i laktacija), dok za tri nije utvrđen nikakav utjecaj (stadij laktacije, vrijeme mužnje i sezona). Da bi uzgojna procjena muznih svojstava bila što točnija, utjecaj okolišnih čimbenika trebalo bi korigirati. Jedna od mogućnosti je korekcija protoka mlijeka na osnovi prosječne količine namuženog mlijeka za pojedinu pasminu.

Ključne riječi: okolišni čimbenici; muzna svojstva; simentalске i holstein-friesian krave

Uvod

Za visoku proizvodnju mlijeka potrebno je stvoriti visokoproizvodne krave koje se trebaju redovito teliti i biti otporne na različite bolesti. Da bi se to

Mr. sc. Pero Mijić, prof. dr. sc. Ivan Knežević, mr. sc. Mirjana Baban, doc. dr. Matija Domaćinović, Damir Rimac, dipl. inž., Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek; dr. sc. Ino Čurik, Agronomski fakultet u Zagrebu, Svetošimunska c. 25, 10000 Zagreb.

moglo postići neophodna je dobra priprema i organizacija od smještaja krava u staju, pa do procesa mužnje. Poželjna je brza i kratka mužnja, a prednost ovakve mužnje vidi se u činjenici što se na farmi preko 50 % od ukupnog radnog vremena utroši na mužnju (Bahr i sur., 1995). Navedene činjenice pokazuju da je muznost važno funkcionalno svojstvo mliječnih krava (Dodenhoff i sur., 1999; Sprengel i sur., 2000) i zbog sve veće važnosti pojedine razvijene zemlje već su uključile muzna svojstva u selekcijski indeks goveda (Boettcher i sur., 1998).

Smatra se da je za zdravlje vimena povoljna mužnja koja traje kratko, koja brzo postiže maksimalni protok mlijeka i takav zadrži kroz što duže vrijeme. Međutim, pri tome se javljaju određeni problemi jer su muzna svojstva podložna utjecaju raznih okolišnih čimbenika. Tako u istraživanjima Wörle i sur. (1988) navode da su signifikantan utjecaj okolišnih čimbenika ($P \leq 0,01$) na muzna svojstva imale farme, kontrolne osobe i životinje. Utjecaj farmi također su utvrdili Naumann i sur. (1998), dok su Roth i sur. (1998) zabilježili signifikantan utjecaj ($P \leq 0,001$) redosljeda laktacije, stadija laktacije i muznog mjesta. Williams i sur. (1984) pored redosljeda i stadija laktacije, od okolišnih čimbenika navode još značajan utjecaj starosti krave.

Muzna svojstva nisu još sastavni dio selekcijskog indeksa goveda u Republici Hrvatskoj. Međutim, dosadašnja istraživanja i iskustva u razvijenim govedarskim zemljama pokazala su opravdanost uvođenja muznih svojstava u izgradnju selekcijskog indeksa. Ovim istraživanjem smo željeli utvrditi utjecaj okolišnih čimbenika na muzna svojstva u našim proizvodnim uvjetima, a dobiveni rezultati mogli bi poslužiti za točniju uzgojnu procjenu muznih svojstava mliječnih i kombiniranih pasmina krava u Republici Hrvatskoj.

Materijal i metode rada

Istraživanja su provedena na četiri mliječne farme istočne Hrvatske tijekom jedne godine. Ukupno su bile obuhvaćene 235 simentalske i 303 holstein-frizijske krave. Broj mjerenja parametara muznosti na simentalskim kravama bio je 830, a na holstein-friesian 1764. Krave su bile u različitim laktacijama, korektnog morfološkog izgleda i zdravstvenog stanja vimena. Za svaku kravu obavljeno je najmanje jedno večernje i jedno jutarnje mjerenje, a ponavljanja su bila do šest puta.

Mjerenja smo obavili mobilnim mjernim uređajem protoka mlijeka Tru-Flow (Tru Test_{TM}) i kompjutorskom opremom za kontrolu proizvodnosti firme Alfa-Laval. Mjerenja muznih svojstava obavljena su od 50. do 180. dana laktacije, a postupci mjerenja po njemačkom pravilniku (ADR, 1987). Podatak

je uzet u daljnju obradu ako je količina namuženog mlijeka bila 5 kg i više. Gornja granica namuženog mlijeka nije bila ograničena. Završetak mužnje bio je kada je količina mlijeka pala ispod 0,2 kg/min.

Mjereni su sljedeći parametri:

- KNM = količina namuženog mlijeka,
- PM = protok mlijeka,
- VTM = vrijeme trajanja mužnje.

Tablica 1. - ZNAČAJKE OBJEKATA NA KOJIMA SU PROVEDENA ISTRAŽIVANJA

Table 1. - CHARACTERISTICS OF THE INVESTIGATED FARMS

Farma Farm	Veličina stada Herd size	Broj mjerenja Number of measurements	Tip staje Stall type	Način mužnje Milking method
1	323	2116	U torovima Box stall	Izmuzište: riblja kost Milking parlour: fish bone
2	59	118	Vezani Tying stall	Mljekovod Milk pipeline
3	123	294	Vezani Tying stall	Mljekovod Milk pipeline
4	33	66	Vezani Tying stall	Kante Buckets

Izračunavanje analize varijance uslijedilo je na osnovi linearnog modela GLM procedurom iz programskog paketa SAS (SAS Institute., 1988). U ovom modelu obuhvaćeno je pet okolišnih čimbenika: stado, redosljed laktacije (1., 2., ≥ 3 . laktacija), stadij laktacije (5 dijelova po 26 dana), vrijeme mužnje (1-večernja, 2-jutarnja mužnja) i sezona, te slučajni utjecaj ostatka greške. Testiranje hipoteze rađeno je zasebno za svaku pasminu.

Model ima sljedeći izgled:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + L_j + SL_k + VM_l + SEZ_m + e_{ijklm}$$

gdje je:

Y_{ijklmn} = promatrana proizvodna osobina,

μ = korigirana srednja vrijednost za sve utjecaje,

S_i = fiksni utjecaj i-tog stada ($i = 1, 2, 3, 4$),

L_j = fiksni utjecaj j- tog redosljeda laktacije ($j = 1, 2, \geq 3$),

SL_k = fiksni utjecaj k-tog stadija laktacije ($k = 1, 2, 3, 4, 5$),

VM_l = fiksni utjecaj l-tog vremena mužnje ($l = 1, 2$),

SEZ_m = fiksni utjecaj m-te sezone ($m = 1, 2, 3, 4$),

e_{ijklm} = slučajni utjecaj ostatka greške.

Rezultati istraživanja i rasprava

U istraživanjima koja smo proveli obuhvatili smo pet okolišnih čimbenika. Njihov utjecaj na muzna svojstva utvrđen je F-testom, a rezultati su prikazani na tablici 2.

Tablica 2. - F-TEST, UTJECAJ OKOLIŠNIH ČIMBENIKA NA ISTRAŽIVANA MUZNA SVOJSTVA ZA HOLSTEIN-FRIZIJSKE (HF) I SIMENTALSKE (SIM) KRAVE

Table 2. - F-TEST, EFFECT OF ENVIRONMENT FACTORS ON THE INVESTIGATED MILKING TRAITS IN HOLSTEIN-FRIESIAN (HF) AND SIMMENTAL (SIM) COWS

Parametri Parameters	KNM		PM		VTM	
	Hf	Sim	Hf	Sim	Hf	Sim
Stado Herd	***	***	***	***	***	***
Laktacija Lactation	***	***	***	***	***	n. s.
Stadij laktacije Lactation stage	***	***	n. s.	n. s.	***	***
Vrijeme mužnje Milking time	***	***	***	n. s.	***	***
Sezona Season	***	*	***	n. s.	***	n. s.

*** $P \leq 0,001$; ** $P \leq 0,01$; * $P \leq 0,05$; n.s.=non significant

KNM – količina namuženog mlijeka (milk quantity)

PM – protok mlijeka (milk flow)

VTM – vrijeme trajanja mužnje (milking duration)

Najsigntifikantniji utjecaj ($P \leq 0,001$) na istraživana muzna svojstva za obje pasmine krava imala su stada. Signifikantnost količine namuženog mlijeka, protoka mlijeka i vremena trajanja mužnje između stada najvjerojatnije je posljedica različitih uvjeta na farmama, kao i različitog genetskog podrijetla krava. Značajan utjecaj stada ($P \leq 0,01$) na muzna svojstva također su utvrdili Wörle i sur., 1988. Autori ovakvu signifikantnost pripisuju različitoj muznoj opremi, kao i načinu držanja krava na istraživanim farmama.

Signifikantan utjecaj ($P \leq 0,001$), s izuzetkom vremena trajanja mužnje za simentalske krave, utvrđen je i pri povećanju redosljeda laktacije. Krave u prvoj laktaciji nemaju u potpunosti izgrađen proizvodni kapacitet. Kako se s porastom mliječnosti povećava i protok mlijeka za očekivati je bila značajna signifikantnost. Pogačar (1974) navodi da je protok mlijeka u prvoj laktaciji

najsporiji, u drugoj se laktaciji kod mliječnih pasmina povećava za 10 %, a kod kombiniranih za 15 do 25 %.

Općenito, holstein-frizijske krave, kao mliječna pasmina, bile su više podložne utjecaju okolišnih čimbenika u odnosu na simentalske krave. S izuzetkom stadija laktacije, gdje nije utvrđena nikakva signifikantnost, svi ostali okolišni čimbenici imali su signifikantan utjecaj ($P \leq 0,001$). Simentalske krave, kao kombinirana pasmina, bile su manje podložne okolišnim utjecajima. Tako su na protok mlijeka signifikantno utjecala samo dva čimbenika (stado i laktacija), dok za tri nije utvrđen nikakav utjecaj (stadij laktacije, vrijeme mužnje i sezona).

Tablica 3. - SREDNJA VRIJEDNOST (LSQ) I STANDARDNA GREŠKA (SE) UTJECAJA RAZLIČITIH STADA NA MUZNA SVOJSTVA HOLSTEIN-FRIZIJSKIH KRAVA

Table 3. - MEAN VALUE (LSQ) AND STANDARD ERROR (SE) OF VARIOUS HERDS EFFECT ON MILKING TRAITS IN HOLSTEIN-FRIESIAN COWS

Obilježje Trait	Prvo stado - First herd		Drugo stado - Second herd	
	LSQ	SE	LSQ	SE
KMM	11,31	0,25	14,57	0,38
PPM	2,80	0,03	1,88	0,09
VTM	4,25	0,07	8,42	0,18

Razlika u količini namuženog mlijeka između ova dva stada (tablica 3) bila je 3,26 kg. Za očekivati je bilo da će drugo stado imati i brži protok mlijeka, jer se s povećanjem količine mlijeka povećava i brzina protoka mlijeka. Međutim, drugo stado imalo je sporiji protok od prvog stada za 0,92 kg/min. Ovo je posljedica većeg udjela prvotelki u drugom stadu (60 %), za razliku od prvog gdje je udio prvotelki bio znatno manji (30 %). Pri sporijem protoku i većoj količini namuženog mlijeka vrijeme trajanja mužnje drugog stada bilo je duže za 4,17 min. Premda je drugo stado imalo veći udio prvotelki u stadu od prvog, količina mlijeka u drugom stadu bila je veća. To je zbog toga što su sve prvotelke u drugom stadu visokog genetskog proizvodnog kapaciteta koji potječe iz uvoza.

Utjecaj simentalskih stada na muzna svojstva bio je jednako signifikantan ($P \leq 0,001$) kao i holstein-frizijskih. Treće stado imalo je najveću količinu mlijeka po mužnji (9,99 kg), dok je u prvom stadu utvrđen najbrži protok mlijeka (2,17 kg/min). U četvrtom stadu vrijeme trajanja mužnje bilo je najkraće (4,16 min), na što je najvjerojatnije utjecala i količina mlijeka koja je bila najmanja u odnosu na ostala stada. Simentalske krave u istraživanim stadima domaćeg su podrijetla i njihov genetski proizvodni potencijal je

prilično usklađen. Međutim, različiti tipovi staja i načini mužnje bitno su se razlikovali. Indeks vimena kod simentalških krava još nije dostigao poželjan odnos što za posljedicu ima neprilagođenost vimena strojnoj mužnji. Kao posljedica svih navedenih razloga je i ovakva različitost između pojedinih muznih svojstava.

Tablica 4. - SREDNJA VRIJEDNOST (LSQ) I STANDARDNA GREŠKA (SE) UTJECAJA RAZLIČITIH STADA NA MUZNA SVOJSTVA SIMENTALŠKIH KRAVA

Table 4. - MEAN VALUE (LSQ) AND STANDARD ERROR (SE) OF VARIOUS HERDS EFFECT ON MILKING TRAITS IN SIMMENTAL COWS

Obilježje Trait	Prvo stado First herd		Drugo stado Second herd		Treće stado Third herd		Četvrto stado Fourth herd	
	LSQ	SE	LSQ	SE	LSQ	SE	LSQ	SE
	KMM	8,79	0,21	8,49	0,33	9,99	0,47	7,95
PPM	2,17	0,03	1,36	0,05	1,80	0,06	2,05	0,07
VTM	4,25	0,11	6,48	0,18	5,93	0,24	4,16	0,23

Tablica 5. - SREDNJA VRIJEDNOST (LSQ) I STANDARDNA GREŠKA (SE) UTJECAJA REDA LAKTACIJE NA MUZNA SVOJSTAVA HOLSTEIN-FRIZIJSKIH KRAVA

Table 5. - MEAN VALUE (LSQ) AND STANDARD ERROR (SE) OF LACTATION ORDER EFFECT ON MILKING TRAITS IN HOLSTEIN-FRIESAN COWS

Obilježje Trait	Prva laktacija First lactation		Druga laktacija Second lactation		Treća i daljnje laktacije Third and further lactation	
	LSQ	SE	LSQ	SE	LSQ	SE
	KMM	11,03	0,21	13,20	0,28	14,58
PPM	2,20	0,05	2,30	0,07	2,52	0,05
VTM	5,84	0,11	6,48	0,14	6,68	0,12

Utjecaj redoslijeda laktacije na količinu mlijeka i prosječni protok mlijeka posebno je bio izražen kod holstein-frizijskih krava (tablica 5). Kako se od prve prema trećoj i daljnjim laktacijama povećavala količina mlijeka (za 3,55 kg), tako se povećavala i brzina protoka mlijeka (za 0,32 kg/min). S rastom i razvojem životinje povećava se i njezina proizvodnja, koja svojim povećanjem utječe i na povećanje protoka mlijeka. Da ne bi bilo značajnih razlika između pojedinih laktacija, pojedini autori (Pogačar, 1974; Mijić i sur., 2001) napravili su korekciju protoka mlijeka koristeći prosječnu količinu mlijeka po mužnji.

Tablica 6. - SREDNJA VRIJEDNOST (LSQ) I STANDARDNA GREŠKA (SE) UTJECAJA REDA LAKTACIJE NA MUZNA SVOJSTVA SIMENTALSKIH KRAVA

Table 6. - MEAN VALUE (LSQ) AND STANDARD ERROR (SE) OF LACTATION ORDER EFFECT ON MILKING TRAITS IN SIMMENTAL COWS

Obilježje Trait	Prva laktacija First lactation		Druga laktacija Second lactation		Treća i daljnje laktacije Third and further lactation	
	LSQ	SE	LSQ	SE	LSQ	SE
	KMM	8,03	0,35	9,25	0,31	9,15
PPM	1,63	0,04	2,02	0,04	1,89	0,04
VTM	5,22	0,16	5,09	0,17	5,31	0,18

Kod simentalških krava (tablica 6) također se povećavala količina mlijeka s redom laktacije, ali to je povećanje bilo samo do druge laktacije (za 1,22 kg). U drugoj laktaciji utvrđen je i najbrži protok mlijeka (2,02 kg/min). Porast brzine protoka mlijeka s povećanjem redosljedja laktacije kod simentalških krava utvrđen je i u istraživanjima Rotha i sur. (1998) od prve do treće laktacije (za 0,34 kg/min).

Zaključak

Rezultati istraživanja pokazali su značajna odstupanja vrijednosti muznih svojstava ($P \leq 0,001$) između stada i pojedinih laktacija kod obje pasmine. U procjeni uzgojne vrijednosti muznih svojstava signifikantan utjecaj ova dva okolišna čimbenika trebalo bi korigirati da bi do izražaja došao proizvodni genetski potencijal životinje. Protok mlijeka, kao najznačajnije muzno svojstvo, u izravnoj je vezi s količinom mlijeka i mijenja se s promjenom količine namuženog mlijeka. Zbog točnije ocjene i usporedbe između bikovskih očeva i majki, protok mlijeka trebalo bi korigirati na osnovi prosječne količine namuženog mlijeka za pojedinu pasminu, pri čemu bi utjecaj stada i redosljedja laktacija bio eliminiran.

Na temelju rezultata ovih istraživanja i predloženih korekcija bilo bi moguće provesti usmjerenu oplodnju krava i omogućiti brži selekcijski napredak u poboljšanju ovog muznog svojstva.

LITERATURA

1. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V. (1987): ADR - Empfehlung 3.3 für die Durchführung von Melkbarkeitsprüfungen. Bonn, RL 3.3, Stand 4, 1 - 3.
2. Bahr, T., Preisinger, R., Kalm, E. (1995): Untersuchungen zur Zellzahl und Melkbarkeit beim Rind. 2. Mitteilung: Genetische Parameter der Melkbarkeit. Züchtungskunde 67, (2), 105-116.

3. Boettcher, P. J., Dekkers, J. C. M., Kolstad, B. W. (1998): Development of an Udder Health Index for Sire Selection Based on Somatic Cell Score, Udder Conformation, and Milking Speed. *Journal of Dairy Science* 81, 1157-1168.
4. Dodenhoff, J., Sprengel, D., Duda, J., Dempfle, L. (1999): Potential Use of Parameters of the Milk Flow Curve for Genetic Evaluation of Milkability. In: *Proceedings Internat. Workshop Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle*. Bulletin No. 23. Internat. Committee Animal Recording, Uppsala, Sweden, 131-141.
5. Mijić, P., Knežević, I., Caput, P., Baban, Mirjana (2001): Protok mlijeka pri strojnoj mužnji hoištajn-frizijskih i simentalskih krava u Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 55, (3), 163-170.
6. Naumann, Innes, Fahr, R. D., Lergerken, G. (1998): Zusammenhang zwischen dem Gehalt an somatischen Zellen in der Milch und ausgewählten Parametern der Milchflußkurve bei Kühen. *Arch. Tierzuchter*, 41, 3, 237-250.
7. Pogačar, J. (1974): Pomen molznosti za selekcijo krav. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta. Disertacija, Ljubljana.
8. Roth, S., Reinsch, N., Nieland, G., Schallenberger, E. (1998): Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Eutergesundheit, Melkbarkeitsparametern und Milchflußkurven an einer Hochleistungsrunderherde. *Züchtungskunde*, 70, 242-260.
9. Sas Institute Inc. (1988): *SAS/STAT User' Guide Release 6.03*. SAS Ins. Inc., Cary.
10. Sprengel, D., Dodenhoff, J., Duda, J., Dempfle, L. (2000): Genetic Parameters for Milkability Traits in Fleckvieh. 51st Annual Meeting of the EAAP, Den Haag, The Netherlands.
11. Williams, C. B., Burnside, E. B., Schaeffer, L. R. (1984): Genetic and Environmental Parameters of Two Field Measures of Milking Speed. *Journal of Dairy Science* 67, 1273-1280.
12. Wörle, L., Reingard, F., Willeke, H., Pirchner, F. (1988): Schätzung genetischer Parameter für Hauptgemelk, maschinelles Nachgemelk und Eutermasse beim Fleckvieh. *Züchtungskunde* 61, 85-97.

EFFECT OF ENVIRONMENT FACTORS ON COW MILKING TRAITS

Summary

Recently, secondary cattle selection traits have become more important in developed cattle countries regarding selection index establishment whereby milking traits occupy an important position. The aim of this paper is to determine the impact of environment factors on milking traits of Simmental and Holstein-Friesian breeds of cows that might serve for the precise breeding evaluation of the reproductive bulls and their mothers in the forthcoming breeding work. Thus data on 303 Holstein-Friesian and 235 Simmental cows were analysed.

Among investigated environment factors, milking traits of both cow breeds were significantly affected ($P \leq 0,001$) by herds and lactation order. Other environment factors had various influences. Milking traits in Holstein-Friesian cows were more subjected to environmental factors influence. All other factors, except lactation phase, had a significant influence ($P \leq 0,001$). Influence of environmental factors was smaller on milking traits of Simmental cows. Thus milk flow was affected by only two factors (herd and lactation) whereas other three (lactation phase, milking time and season) didn't have any effect. Impact of the environment factors should be corrected aiming at the most accurate breeding evaluation of milking traits. One of the possibilities is milk flow correction based on the average milk amount for each breed.

Key words: Environment factors; milking traits, Simmental and Holstein-Friesian cows

Primljeno: 13. 2. 2002.