

Utjecaj stadija i redoslijeda laktacije na muzne parametre krava holstein pasmine

Tina Bobić^{1*}, Pero Mijić¹, Maja Gregić¹, Zdenko Ivkić², Mirjana Baban¹

¹Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet,
Ul. kralja Petra Svačića 1 d, 31000 Osijek, Hrvatska

²Hrvatska poljoprivredna agencija, Ilica 101, 10000 Zagreb, Hrvatska

Prispjelo - Received: 09.04.2013.

Prihvaćeno - Accepted: 08.07.2013.

Sažetak

Muzna svojstva goveda imaju sve veću važnost u suvremenoj govedarskoj proizvodnji mlijeka, iako su sekundarno selekcijsko obilježje. Strojna mužnja krava ukazala je da ne postoji potpuna usklađenost između muznog uređaja i životinje, što dovodi do produžene mužnje ili narušavanja zdravlja vimena. Zato je cilj rada bio istražiti utjecaj stadija i redoslijeda laktacije na sljedeće muzne parametre: ukupna količina mlijeka po mužnji (KMM), maksimalni protok mlijeka (MPM), prosječni protok mlijeka glavne faze mužnje (PPM), vrijeme trajanja startnog protoka (tS500), trajanje uzlazne faze mužnje (tUFM), trajanje plato faze mužnje (tPFM), trajanje silazne faze mužnje (tSFM) i trajanje glavne faze mužnje (tGFM), te iste preporučiti za selekcijski rad. Istraživanje je uključilo 322 krave holstein pasmine od prve do treće laktacije, raspoređene u tri stadija (prvi od 50. do 90. dana, drugi od 91. do 135. dana i treći od 136. do 180. dana laktacije). Rezultati istraživanja pokazali su kako je redoslijed laktacije značajno ($P < 0,01$) utjecao na KMM i MPM, te na PPM i tGFM ($P < 0,05$). U drugoj laktaciji značajan utjecaj ($P < 0,05$) stadija uočen je za MPM, tS500 i tUFM. Značajan utjecaj stadija laktacije na KMM zabilježen je u prvoj i drugoj laktaciji ($P < 0,05$) odnosno u trećoj laktaciji ($P < 0,01$). Utvrđen je značajan pozitivan utjecaj KMM ($P < 0,05$) na MPM, tPFM, tSFM i tGFM ($r =$ od 0,22 do 0,52). Utvrđena je negativna korelacija MPM ($P < 0,05$) s pojedinim dijelovima vremenskog trajanja faza mužnji ($r =$ od -0,14 do -0,47). Dobiveni rezultati ukazuju na činjenicu da postoji mogućnost za selekcijski rad na poboljšanju muznosti krava, što se može pozitivno odraziti na ekonomičnost utroška vremena prilikom mužnje, te indirektno popraviti zdravlje vimena.

Ključne riječi: muzna svojstva, laktacija, stadij laktacije, holstein

Uvod

Dugi niz godina selekcija mliječnih goveda bila je usmjerena na povećanje proizvodnje mlijeka te na udjele i odnose pojedinih komponenti mlijeka. Rezultat takve selekcije su brojne usko specijalizirane pasmine s dobrim proizvodnim, ali slabim funkcionalnim svojstvima. U selekciji mliječnih goveda prema preporukama Interbull (1999) zdravlje vimena je od primarnog značaja, što daje drugi pogled na selekcijske smjernice. Kako proizvodna svojstva imaju negativnu genetsku korelaciju s funkcionalnim

svojstvima (poput zdravlja i plodnosti krava), u selekcijske indekse su se počela uključivati i uvažavati funkcionalna svojstva (Jakobsen i sur., 2005). Ona se mogu definirati kao svojstva koja povećavaju profitabilnost proizvodnje i to kroz smanjivanje troškova proizvodnje (Groen i sur., 1997; Rensing, 2005). Muzna svojstva pripadaju skupini funkcionalnih svojstava i imaju posebnu važnost pri strojnoj mužnji krava, jer od svih poslova na farmi u proizvodnji mlijeka na poslove mužnje utroši se oko 50 % vremena što ima veliku ekonomsku važnost (Trede i Kalm 1989; Guler i sur., 2009). Za učinkovitost

*Dopisni autor/Corresponding author: Tel./Phone: +385 31 554 859, E-mail: tbobic@pfos.hr

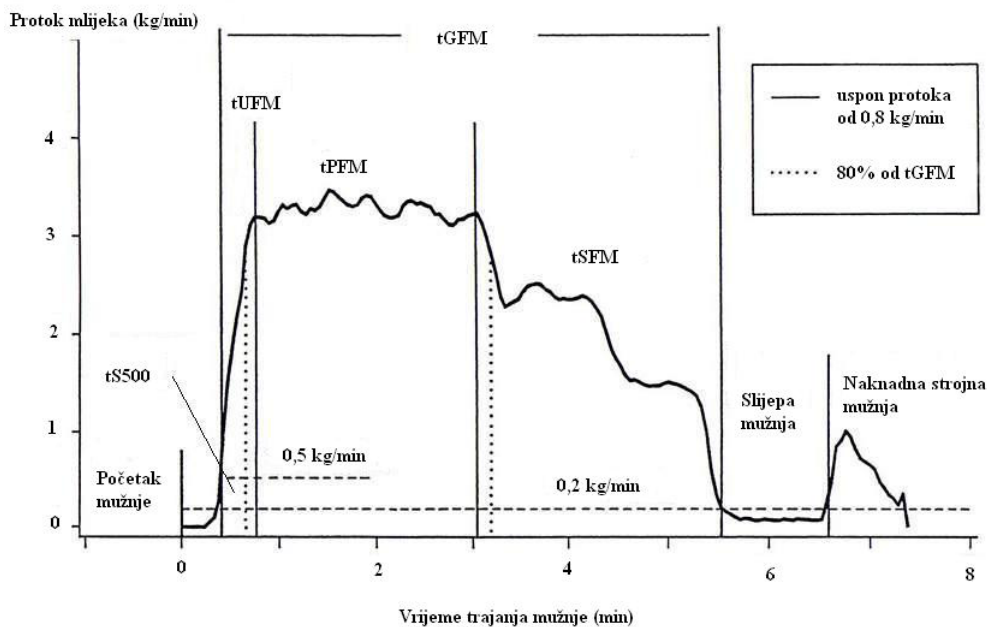
i potpunu iskoristivost strojne mužnje jako su važna muzna svojstva, odnosno brzina protoka mlijeka (Carlström i sur., 2009), pri čemu je protok mlijeka jedan od najvažnijih pokazatelja muznih svojstava i u izravnoj je vezi s količinom mlijeka i vremenom trajanja mužnje (Mijić i sur., 2012). Povećanjem brzine protoka mlijeka skraćuje se trajanje mužnje, a smanjuje se utrošak rada, trošak električne energije te trošenje muzne opreme (Boettcher i sur., 1997). Od muznih svojstava najveću važnost imaju prosječni i maksimalni protok mlijeka te trajanje mužnje (Gäde i sur., 2006). Prema Göft i sur., (1994) poželjna vrijednost maksimalnog protoka mlijeka je od 3,0 do 4,5 kg/min, a trajanje glavne faze mužnje do 6 minuta. Tomu ide u prilog i istraživanje Mijić i sur., (2003), koji su došli do zaključka da je najmanji broj somatskih stanica (LBSS) uočeni u krava čiji je maksimalni protok mlijeka bio od 3,5 do 4 kg/min, što ukazuje na povezanost protoka mlijeka i zdravlja vimena. Treba naglasiti da krave holstein pasmine često imaju prebrz protok mlijeka što povećava rizik za nastanak mastitisa i veći broj somatskih stanica u mlijeku (Ivkić i sur., 2012). Mnoga istraživanja o vrijednosti heritabiliteta za muzna svojstva daju prostora za uzgojno selekcijski rad. Tako su Güler i sur., (2009) utvrdili heritabilitet (h^2) za prosječni protok mlijeka tijekom laktacija od 0,17-0,49 i za trajanje

mužnje od 0,16-0,38. Carlström i sur., (2009) navode slične vrijednosti ($h^2 =$ od 0,25 do 0,32), kao i Gäde i sur., (2006) ($h^2 =$ od 0,38 do 0,55). U istraživanju Leea i Chougharya (2006) korelacijski koeficijenti između količine mlijeka te maksimalnog i prosječnog protoka bili su visoki ($r^2 = 0,30$ i $0,41$), a između maksimalnog i prosječnog protoka vrlo visoki ($r^2 = 0,85$).

Obzirom na ukazanu važnost muznih svojstava, selekcijski napredak je nepredvidiv bez njihovog konstantnog praćenja. Zato je cilj ovog rada bio istražiti određene muzne parametre kroz utjecaj rednog broja i stadija laktacije krava holstein pasmine.

Materijal i metode rada

Istraživanje je provedeno na kravama holstein pasmine, koje su se nalazile na dvije mliječne farme u istočnoj Hrvatskoj. U stajama je bio slobodan način držanja. Mužnja se obavljala u izmuzištu. Tehničke značajke muzne opreme pri mužnji su bile sljedeće: vrijednost podtlaka 48 kPa, odnos pulzacije 1:1, te brzina pulzacije 58/min. Ukupno su mjerenjem bile obuhvaćene 322 krave od prve do treće laktacije. Mjerenja muznih svojstava su napravljena sa dva mjerna uređaja Lacto Corder, prema Radnoj uputi



Shema 1. Krivulja protoka mlijeka (Göft i sur., 1994)

za utvrđivanje prosječnog protoka mlijeka (HSC, 2007). Prije svakog mjerenja za svaku četvrt vimena napravljen je mastitis test s uređajem Mastitis indikatorom (Tru-Test, Novi Zeland). Krave su bile podijeljene ovisno o rednom broju laktacije u tri grupe (prva, druga i treća) i tri podgrupe ovisno o stadiju laktacije (prvi, drugi i treći stadij). Prvi stadij obuhvaćao je krave u laktaciji od 50. do 90. dana, drugi od 91. do 135. dana a treći od 136. do 180. dana.

Analizirani su sljedeći muzni parametri: KMM (ukupna količina mlijeka po mužnji (kg)), MPM (maksimalni protok mlijeka (kg/min)), PPM (prosječni protok mlijeka glavne faze mužnje (kg/min)), tS500 (vrijeme trajanja startnog protoka, odnosno vrijeme koje prođe od početka mužnje do postizanja protoka mlijeka od 0,5 kg/min (min)), tUFM (trajanje uzlazne faze mužnje (min)), tPFM (trajanje plato faze mužnje (min)), tSFM (trajanje silazne faze mužnje (min)) i tGFM (trajanje glavne faze mužnje (min)). Statistička obrada podataka napravljena je pomoću programa StatSoft Statistica 8 (2008). Utjecaj stadija i redosljeda laktacije na muzne parametre, te višestruka usporedba između srednjih vrijednosti napravljena je sa One - Way ANOVA, a značajnost razlika testirana je s Post Hoc i Fisher LSD testovima ($P < 0,05$ i $P < 0,01$).

Rezultati i rasprava

Prosječna količina mlijeka po mužnji iznosila je 10,36 kg, PPM 2,22 kg/min, a MPM 3,50 kg/min. Najveću količinu mlijeka po mužnji imale su krave u trećoj laktaciji (12,48 kg), kao i najveći maksimalni protok mlijeka (3,80 kg/min). Navedeno je očekivano budući da porast količine mlijeka prati porast maksimalnog protoka mlijeka. Prosječni protok mlijeka u glavnoj fazi mužnje bio je najveći u drugoj laktaciji (2,34 kg/min), a najmanji u trećoj laktaciji (2,06 kg/min). Najmanju količinu mlijeka i MPM, ali ne i PPM imale su krave u prvoj laktaciji što su utvrdili i Dodenhoff i sur., (1999), Tančin i sur., (2005), te Strapak i sur., (2011). Uzlazna faza bila je nešto duža u drugoj laktaciji u odnosu na prvu i treću, dok je tPFM u odnosu na tSFM bila kraća kroz sve laktacije. Takav odnos nije poželjan budući da je za brzu i učinkovitu mužnju poželjno da krava ima dužu plato fazu, a kraću uzlaznu i silaznu fazu mužnje (Göft i sur., 1994; Mijić i sur., 2003 i 2005). Mijić i sur., (2004) ističu da na zdravlje vimena i mali broj somatskih stanica pozitivno utječe duže trajanje tPFM, a kraće trajanje tSFM. Predmetno istraživanje ukazuje da je najduža mužnja bila u trećoj laktaciji (4,86 min). Navedeno je očekivano budući da je tada bila i najveća količina mlijeka (12,48 kg).

Tablica 1. Srednje vrijednosti muznih parametara tijekom laktacija

Muzni parametri	Mjerna jedinica	Laktacija									Ukupno (n = 322)
		1.			2.			3.			
		(n = 140)			(n = 98)			(n = 84)			
sd	se	\bar{x}	sd	se	\bar{x}	sd	se	\bar{x}			
KMM	kg	9,38	2,73	0,23	9,95	3,31	0,33	12,48	3,47	0,38	10,36
MPM	kg/min	3,31	1,03	0,09	3,52	1,15	0,12	3,80	1,27	0,14	3,50
PPM	kg/min	2,24	0,76	0,06	2,34	0,83	0,08	2,06	0,55	0,06	2,22
tS500	min	0,23	0,36	0,03	0,23	0,16	0,02	0,20	0,10	0,01	0,22
tUFM	min	0,69	0,43	0,04	0,79	0,55	0,56	0,75	0,49	0,05	0,74
tPFM	min	1,66	1,25	0,11	1,63	1,38	0,14	1,95	1,23	0,13	1,72
tSFM	min	2,00	1,12	0,09	1,96	1,06	0,11	2,16	1,01	0,11	2,03
tGFM	min	4,35	1,59	0,13	4,38	1,47	0,15	4,86	1,48	0,16	4,49

n - broj krava; \bar{x} - srednja vrijednost; sd - standardna devijacija; se - standardna greška; KMM - ukupna količina mlijeka po mužnji (kg); MPM - maksimalni protok mlijeka (kg/min); PPM - prosječni protok mlijeka glavne faze mužnje (kg/min); tS500 - vrijeme trajanja startnog protoka (min); tUFM - trajanje uzlazne faze mužnje (min); tPFM - trajanje plato faze mužnje (min); tSFM - trajanje silazne faze mužnje (min); tGFM - trajanje glavne faze mužnje (min)

Tablica 2. Srednje vrijednosti muznih parametara kroz stadije laktacije

Muzni parametri	1. laktacija			2. laktacija			3. laktacija											
	Stadiji laktacije			Stadiji laktacije			Stadiji laktacije											
	1. (n = 14)	2. (n = 13)	3. (n = 113)	1. (n = 24)	2. (n = 21)	3. (n = 53)	1. (n = 21)	2. (n = 25)	3. (n = 38)									
\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd							
KMM	9,83	3,15	10,92	2,54	9,15	2,66	10,93	3,89	10,61	3,41	9,24	2,85	13,88	3,62	13,99	2,64	10,71	3,07
MPM	3,26	0,97	3,19	1,04	3,34	1,05	4,04	1,46	3,44	0,72	3,31	1,08	4,41	1,34	3,94	1,38	3,36	1,01
PPM	2,54	0,73	2,39	0,58	2,19	0,78	2,38	0,83	2,42	0,83	2,29	0,83	2,03	0,65	2,08	0,55	2,07	0,49
tS500	0,22	0,10	0,17	0,10	0,24	0,40	0,17	0,09	0,27	0,14	0,24	0,18	0,19	0,07	0,20	0,11	0,20	0,10
tUFM	0,56	0,42	0,76	0,46	0,70	0,43	0,60	0,35	0,75	0,49	0,90	0,62	0,86	0,43	0,74	0,45	0,69	0,55
tPFM	1,86	1,59	1,98	1,53	1,59	1,18	1,52	1,13	1,85	1,47	1,59	1,45	1,80	1,31	2,34	1,42	1,77	0,99
tSFM	2,14	0,86	2,55	1,54	1,91	1,08	1,92	0,72	2,02	1,16	1,96	1,17	1,91	0,69	2,18	1,07	2,29	1,10
tGFM	4,56	1,58	5,29	2,15	4,21	1,49	4,04	1,09	4,62	1,40	4,45	1,64	4,57	1,38	5,27	1,70	4,74	1,34

n - broj krava; \bar{x} - srednja vrijednost; sd - standardna devijacija; KMM - ukupna količina mlijeka po mužnji (kg); MPM - maksimalni protok mlijeka (kg/min); PPM - prosječni protok mlijeka glavne faze mužnje (kg/min); tS500 - vrijeme trajanja startnog protoka (min); tUFM - trajanje uzlazne faze mužnje (min); tPFM - trajanje plato faze mužnje (min); tSFM - trajanje silazne faze mužnje (min); tGFM - trajanje glavne faze mužnje (min)

Tablica 3. Utjecaj redosljeda laktacije na muzne parametre

Muzni parametri	Laktacija								
	1. (n = 140)			2. (n = 98)			3. (n = 84)		
	\bar{x}	sd	se	\bar{x}	sd	se	\bar{x}	sd	se
KMM	9,38 ^{a**}	2,73	0,23	9,95 ^{ab**}	3,31	0,33	12,48 ^{c**}	3,47	0,38
MPM	3,32 ^{a**}	1,03	0,09	3,52	1,15	0,12	3,80 ^{b**}	1,27	0,14
PPM	2,24	0,76	0,06	2,34 ^{a*}	0,83	0,08	2,06 ^{b*}	0,55	0,06
tS500	0,23	0,36	0,03	0,23	0,16	0,02	0,20	0,10	0,01
tUFM	0,69	0,43	0,04	0,79	0,55	0,56	0,75	0,49	0,05
tPFM	1,66	1,25	0,11	1,63	1,38	0,14	1,95	1,23	0,13
tSFM	2,00	1,12	0,09	1,96	1,06	0,11	2,16	1,01	0,11
tGFM	4,35 ^{a*}	1,59	0,13	4,38 ^{ab*}	1,47	0,15	4,86 ^{c*}	1,48	0,16

*Vrijednosti s različitim slovima u istom redu statistički su značajne ($P < 0,01^{**}$, $P < 0,05^{*}$); n - broj krava; \bar{x} - srednja vrijednost; sd - standardna devijacija; se - standardna greška; KMM - količina mlijeka po mužnji (kg); MPM - maksimalni protok mlijeka (kg/min); PPM - prosječni protok mlijeka (kg/min); tS500 - vrijeme trajanja startnog protoka (min); tUFM - trajanje uzlazne faze mužnje (min); tPFM - trajanje plato faze mužnje (min); tSFM - trajanje silazne faze mužnje (min); tGFM - trajanje glavne faze mužnje (min)

U drugom stadiju prve i treće laktacije KMM bila je najveća, za razliku od druge laktacije gdje je takvo stanje bilo u prvom stadiju (tablica 2). Maksimalni protok mlijeka je konstantno opadao kroz stadije u drugoj i trećoj laktaciji, što nije bio slučaj u prvoj laktaciji. Prosječni protok mlijeka opadao je kroz stadije u prvoj laktaciji, dok je u drugoj i trećoj laktaciji u drugom stadiju imao porast, a zatim kasnije tijekom laktacije ponovni pad.

Provedena istraživanja su pokazala kako su izmjerene vrijednosti prosječnog protoka mlijeka krava u prvoj laktaciji kroz sva tri stadija bile veće u odnosu na stadije u trećoj laktaciji, slično je potvrđeno i u ranijim istraživanjima Dodenhoff-a i Emmerling-a (2009). Ovi autori također navode da je do 162. dana laktacije prosječni protok mlijeka veći u drugoj i trećoj laktaciji, a tek nakon 196. dana laktacije prosječni protok bio je veći u prvoj laktaciji. To se može objasniti različitim stupnjem osjetljivosti vimena, što prema Bruckmaier-u (2001) igra važnu ulogu u otpuštanju mlijeka. Strapak i sur., (2011) uočili su najveći prosječni protok do 100. dana laktacije, dok su Sandrucci i sur., (2007) vrijednosti za prosječni i maksimalni protok uočili nakon druge polovice laktacije (PPM = 2,36 i MPM = 3,75 kg/min). Uzlazna faza protoka mlijeka kroz sve stadije i laktacije bila je manja od jedne minute. Silazna faza je bila puno duža od plato faze što ukazuje na problem neujednačenosti vimena i većeg rizika od obo-

ljevanja. Prosječno trajanje mužnje bilo je najduže u drugom stadiju prve laktaciji (5,29 min).

Redosljed laktacije značajno je utjecao na KMM, MPM, PPM te na tGFM. Značajna razlika ($P < 0,01$) uočena je između KMM u prvoj i trećoj laktaciji te između druge i treće laktacije. Značajna razlika ($P < 0,01$) bila je između MPM u prvoj i trećoj laktaciji, dok je značajna razlika ($P < 0,05$) u PPM bila između druge i treće laktacije, a što se slaže s istraživanjima Mijić i sur., (2009). Gāde i sur., (2006) su uočili značajan utjecaj rednog broja laktacije ovisno o stadiju (150. dan) na PPM u prvoj i drugoj laktaciji, na MPM te na tGFM dok redosljed laktacije nije značajno utjecao na ostale muzne parametre.

Drugi stadij prve laktacije značajno je djelovao ($P < 0,05$) samo na KMM što je prikazano u tablici 4. U drugoj i trećoj laktaciji stadiji laktacije imali su značajan utjecaj ($P < 0,05$) na: KMM, MPM, tS500 i tUFM. U drugoj laktaciji uočena je značajna razlika ($P < 0,05$) između prvog i drugog stadija za srednje vrijednosti: KMM, MPM i tUFM. Značajna razlika ($P < 0,05$) između prvog i drugog stadija druge laktacije uočena je kod tS500. Za razliku od prve i druge laktacije, u trećoj laktaciji su stadiji značajno utjecali ($P < 0,01$) samo na KMM (između prvog i trećeg te drugog i trećeg stadija laktacije) i MPM (između prvog i trećeg stadija).

Pozitivna i značajna korelacija ($P < 0,05$) uočena je između količine mlijeka po mužnji i maksimal-

Tablica 4. Utjecaj stadija laktacije kroz redosljed laktacija na muzne parametre

Muzni parametri	Stadiji laktacije								
	1. (n = 14)			2. (n = 13)			3. (n = 113)		
Prva laktacija	\bar{x}	sd	se	\bar{x}	sd	se	\bar{x}	sd	se
KMM	9,83	3,15	0,84	10,92a*	2,54	0,70	9,15b*	2,66	0,25
MPM	3,26	0,97	0,26	3,19	1,04	0,29	3,34	1,05	0,10
PPM	2,54	0,73	0,19	2,39	0,58	0,16	2,19	0,78	0,07
tS500	0,22	0,10	0,03	0,17	0,10	0,03	0,24	0,40	0,04
tUFM	0,56	0,42	0,11	0,76	0,46	0,13	0,70	0,43	0,04
tPFM	1,86	1,59	0,42	1,98	1,53	0,42	1,59	1,18	0,11
tSFM	2,14	0,86	0,23	2,55	1,54	0,43	1,91	1,08	0,10
tGFM	4,56	1,58	0,42	5,29	2,15	0,60	4,21	1,49	0,14
Druga laktacija	1. (n = 24)			2. (n = 21)			3. (n = 53)		
KMM	10,93a*	3,89	0,79	10,61	3,41	0,74	9,24b*	2,85	0,39
MPM	4,04a*	1,46	0,30	3,44	0,72	0,16	3,31b*	1,08	0,15
PPM	2,38	0,83	0,17	2,42	0,83	0,18	2,29	0,83	0,11
tS500	0,17a*	0,09	0,02	0,27b*	0,14	0,03	0,24	0,18	0,03
tUFM	0,60a*	0,35	0,07	0,75	0,49	0,11	0,90b*	0,62	0,09
tPFM	1,52	1,13	0,23	1,85	1,47	0,32	1,59	1,45	0,20
tSFM	1,92	0,72	0,15	2,02	1,16	0,25	1,96	1,17	0,16
tGFM	4,04	1,09	0,22	4,62	1,40	0,30	4,45	1,64	0,23
Treća laktacija	1. (n = 21)			2. (n = 25)			3. (n = 38)		
KMM	13,88a**	3,62	0,79	13,99ab**	2,64	0,53	10,71c**	3,07	0,50
MPM	4,41a**	1,34	0,29	3,94	1,38	0,28	3,36b**	1,01	0,16
PPM	2,03	0,65	0,14	2,08	0,55	0,11	2,07	0,49	0,08
tS500	0,19	0,07	0,01	0,20	0,11	0,02	0,20	0,10	0,02
tUFM	0,86	0,43	0,09	0,74	0,45	0,09	0,69	0,55	0,09
tPFM	1,80	1,31	0,29	2,34	1,42	0,28	1,77	0,99	0,16
tSFM	1,91	0,69	0,15	2,18	1,07	0,21	2,29	1,10	0,18
tGFM	4,57	1,38	0,30	5,27	1,70	0,34	4,74	1,34	0,22

*Vrijednosti s različitim slovima u istom redu statistički su značajne ($P < 0,01^{**}$, $P < 0,05^{*}$); n - broj krava; \bar{x} - srednja vrijednost; sd - standardna devijacija; se - standardna greška; KMM - količina mlijeka po mužnji (kg); MPM - maksimalni protok mlijeka (kg/min); PPM - prosječni protok mlijeka (kg/min); tS500 - vrijeme trajanja startnog protoka (min); tUFM - trajanje uzlazne faze mužnje (min); tPFM - trajanje plato faze mužnje (min); tSFM - trajanje silazne faze mužnje (min); tGFM - trajanje glavne faze mužnje (min)

nog protoka mlijeka, što je slično rezultatima Lee i Choughary (2006). Između KMM i tPFM, tSFM i tGFM, te između tGFM i tS500, tPFM i tSFM također je uočena značajna i pozitivna korelacija ($P < 0,05$). Koeficijent korelacije iznosio je od 0,16 do 0,69 (tablica 5).

Negativna veza ($P < 0,05$) utvrđena je između MPM i tS500, tPFM, tSFM, tGFM, zatim između tUFM i tPFM, tSFM, a koeficijenti korelacije iznosili su od -0,11 do -0,47. Ova činjenica upućuje na konstataciju kako su za trajanje mužnje jako važni količina mlijeka, maksimalni protok, trajanje plato i silazne faze mlijeka.

Tablica 5. Prikaz koeficijentata korelacije za pojedine muzne parametre

Muzni parametri	KMM	MPM	PPM	tS500	tUFM	tPFM	tSFM	tGFM
KMM	1,00							
MPM	0,33*	1,00						
PPM	-0,08	0,03	1,00					
tS500	-0,07	-0,21*	-0,04	1,00				
tUFM	-0,06	0,21*	0,00	0,10	1,00			
tPFM	0,46*	-0,47*	-0,03	0,09	-0,36*	1,00		
tSFM	0,22*	-0,14*	0,00	0,07	-0,11*	-0,04	1,00	
tGFM	0,52*	-0,42*	-0,03	0,16*	-0,07	0,69*	0,63	1,00

*statistički značajna razlika ($P < 0,05$); KMM - količina mlijeka po mužnji (kg); MPM - maksimalni protok mlijeka (kg/min); PPM - prosječni protok mlijeka (kg/min); tS500 - vrijeme trajanja startnog protoka (min); tUFM - trajanje uzlazne faze mužnje (min); tPFM - trajanje plato faze mužnje (min); tSFM - trajanje silazne faze mužnje (min); tGFM - trajanje glavne faze mužnje (min)

Zaključci

Nakon analize muznih parametara 322 krave holstein pasmine utvrđen je značajan ($P < 0,01$) utjecaj rednog broja laktacije na neke od istraživanih muznih parametara (KMM, MPM, PPM, tGFM), dok su drugi i treći stadij prve laktacije značajno utjecali na KMM ($P < 0,05$), a sva tri stadija u drugoj i trećoj laktaciji su imala utjecaj na: MPM, PPM, tS500, tUFM i tGFM ($P < 0,01$, $P < 0,05$). Najveću količinu mlijeka po mužnji (12,48 kg) i najveći MPM (3,80 kg/min) krave su imale u trećoj, a najveći PPM (2,34 kg/min) u drugoj laktaciji. Pozitivna i značajna korelacija ($P < 0,05$) uočena je između KMM i MPM, tPFM, tSFM i tGFM, te između tGFM i tS500, tPFM i tSFM ($r^2 =$ od 0,16 do 0,69), dok je značajno negativna korelacija ($P < 0,05$) bila između MPM i tS500, tPFM, tSFM, tGFM, zatim između tUFM i tPFM, tSFM ($r^2 =$ od -0,11 do -0,47). Neophodno je kontinuirano praćenje muznih svojstava kako bi se kroz sustavni selekcijski rad napravio pomak boljoj prilagođenosti krava muznom uređaju, smanjenju utroška vremena na procese mužnje i oboljenja vimena.

The influence of ordinal number and stage of lactation on milkability traits in Holstein cows

Summary

Milkability traits have an increasing importance in modern cattle production, although they are the secondary selective trait. The machine milking of

cows has indicated that there is no complete alignment between the machine and the animals, what lead to increasing duration of milking and disturbances in health of udder. Because of that, the aim of this study was to investigate the influence of the ordinal number of lactation and stage of lactation on milkability traits (amount of milk per milking (KMM), maximum milk flow rate (MPM), average milk flow rate (PPM), duration of the start of milk flow (tS500), duration of the ascending phase of milking (tUFM), duration of the plateau phase of milking (tPFM), duration of the descending phase of milking (tSFM), duration of the main phase of milking (tGFM)), and recommend the same for the selection work. The study was done on 322 Holstein cows in the period from the first to third lactation, arranged in three stages of lactation (the first of the 50-90 day, the second stage of the 91-135 day and a third of 136-180 day of lactation). The results showed that the ordinal number of lactation had a highly statistically significant influence ($P < 0,01$) on KMM and MPM, and on the PPM and tGFM ($P < 0,05$). Statistically significant influence of the stage of lactation on the KMM was recorded in the first and second lactation ($P < 0,05$) respectively in the third lactation ($P < 0,01$). Was recorded a significant positive influence of KMM ($P < 0,05$) on the MPM, tPFM, tSFM and tGFM ($r =$ from 0,22 to 0,52). The negative correlation of the MPM ($P < 0,05$) was recorded with some parts of the milking phase duration ($r = -0,14$ to $-0,47$). The results indicate that there are opportunities for selection

work to improve milkability traits, which can have a positive impact on the economy of expenditure of time during milking, and indirectly improve the health of the udder.

Key words: milkability, lactation, stage of lactation, Holstein

Zahvala

Istraživanje je provedeno uz potporu Ministarstva znanosti obrazovanja i športa Republike Hrvatske (Projekt: 079-0793448-3572).

Literatura

- Boettcher, P.J., Dekkers, J.C.M., Kolstad, B.W. (1997): Development of an udder health index for sire selection based on somatic cell score, udder conformation, and milking. *Interbull bulletin* 15, 98-105.
- Bruckmaier, R. (2001): Milk ejection during machine milking in dairy cows. *Livestock Production Science* 70, 121-124.
- Carlström, C., Pettersson, G., Johansson, K., Stållhammar, H., Philipsson, J. (2009): Phenotypic and genetic variation in milk flow for dairy cattle in automatic milking systems. EAAP, Barcelona, session 1, 1-7.
- 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 international Workshop on EU Concerted Action Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle (GIFT) - Breeding Goals and Selection Schemes Wageningen, The Netherlands, 131-142.
- Dodenhoff, J., Emmerling, R. (2009): Genetic parameters for milkability from the first three lactations in Fleckvieh cows. *Animal* 3 (3), 329-335.
- Gäde, S., Stamer, E., Junge, W., Kalm, E. (2006): Estimates of genetic parameters for milkability from automatic milking. *Livestock Science* 104, 135-146.
- Göft, H., Duda, J., Dethlefsen, A., Worstorff, H. (1994): Studies on breeding use of milkability traits with regard to milk flow curves in dairy cattle. *Züchtungskunde* 66, 23-37.
- Groen, F., Steine, T., Colleau, J.J., Pedersen, J., Pribyl, J., Reinsch, N. (1997): Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. *Livestock Production Science* 49, 1-2.
- Guler, O., Yanar, M., Aydin, R., Bayram, B., Dogru, U., Kopuzlu, S. (2009): Genetic and environmental parameters of milkability traits in Holstein Friesian cows. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8 (1), 143-147.
- HSC - Hrvatski stočarski centar, (2007). Radna uputa za utvrđivanje prosječnog protoka mlijeka, 1-3.
- Interbull (1999): Proceedings of international workshop on genetic improvement of functional traits in cattle - Breeding goals and selection schemes, Wageningen, The Netherlands. *Interbull bulletin* 23, 221-223.
- Ivkić, Z., Špehar, M., Bulić, V., Mijić, P., Ivanković, A., Solić, D. (2012): Estimation of genetic parameters and environmental effects on somatic cell count in Simmental and Holstein breeds. *Mljekarstvo* 62 (2), 143-150.
- Jakobsen, J.H., Fikse, F., Mark, T. (2005): Breeding value estimation of the functional traits. The 26th European Holstein and Red Holstein Conference. Prague, session 1, 1-8.
- Lee, D.H., Choudhary, V. (2006): Study on milkability traits in holstein cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 19 (3), 309-314.
- Mijić, P., Knežević, I., Baban, M., Domaćinović, M. (2003): Relationship of milking rate and somatic cell count to the health of bovine udders. *Milchwissenschaft* 58, 119-121.
- Mijić, P., Knežević, I., Domaćinović, M. (2004): Connection of milk flow curve to the somatic cell count in bovine milk. *Archiv Tierzucht, Dummerstorf* 47 (6), 551-556.
- Mijić, P., Knežević, I., Domaćinović, M. (2005): Povezanost muznih svojstava i broja somatskih stanica u mlijeku simentalskih krava. *Krmiva* 47 (2), 87-92.
- Mijić, P., Bobić, T., Miroslavljević, K., Guberac, V. (2009): Application of Lacto-Corder in the control of milkability properties of dairy cows in Croatia. 1st international scientific and expert conference TEAM 2009. Slavonski Brod, 322-325.
- Mijić, P., Bobić, T., Gantner, V., Ivkić, Z., Špehar, M., Baban, M., Gregić, M. (2012): Taking measurements of the average milk flow of cattle in the Republic of Croatia. The first international symposium on animal science, Belgrade, Serbia, 35-40.
- Rensing, S. (2005): New ways of data recording and genetic evaluation for functional traits. The 26th European Holstein and Red Holstein Conference, Prague, Czech Republic, Session 2, 1-3.
- Sandrucci, A., Tamburini, A., Bava, L., Zucali, M. (2007): Factors affecting milk flow traits in dairy cows: results of a field study. *Journal of Dairy Science* 90, 1159-1167.
- Strapák, P., Antalík, P., Szencziová, I. (2011): Milkability evaluation of Holstein dairy cows by Lactocorder. *Journal of Agrobiology* 28 (2), 139-146.
- Tančin, V., Ipema, A.H., Hogewerf, P.H. (2005): Maximal and average milk flow and relative milk yield for 3 min. in Holstein cows in the course of lactation. *Journal of Farm Animal Science: Scientific work of RIAP (VUZV)* 38, 191-199.
- Trede, J., Kalm, E. (1989): Investigation of milkability and udder health. 1st communication: Adjustment of different measure of milkability and their relationship to milk performance. *Züchtungskunde* 61, 440-450.