

ZAUŽIVANJE KRMNE MEŠANICE V MOLZIŠČU IN SRČNI UTRIP KRAV*

Marjan JANŽEKOVIC^{a)}, Andrej OREŠNIK^{b)}, Vojteh CESTNIK^{c)} in Ivan ŠTUHEC^{d)}

^{a)} Univ. v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo, Vrbanška c. 30, SI-2000 Maribor, Slovenija, doc., dr.

^{b)} Univ. v Ljubljani, Biotehniška fak., Odd. za zootehniko, Groblje 3, SI-1230 Domžale, Slovenija, prof., dr.

^{c)} Univ. v Ljubljani, Veterinarska fak., Gerbičeva 60, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, prof., dr.

^{d)} Isti naslov kot ^{b)}, izr. prof., dr.

Delo je prispelo 16. februar 2005, sprejeto 30. novembra 2005.

Received February 16, 2005, accepted November 30, 2005.

IZVLEČEK

Analizirali smo krmljenje 27 krav molznic s suho mleto krmno mešanico v molzišču in poskušali ugotoviti ali prekratek čas za zaužitje povzroči stres, ki se odraža tudi s povečanim srčnim utripom (SU). Poprečna količina zaužite krmne mešanice pri eni molži je znašala 2,14 kg, krave pa so dobivale od 1 do 5 kg. Hitrost zaužitja suhe krmne mešanice je bila 249,7 g min⁻¹. Pri večerni molži so imele krave večji SU (83,4 min⁻¹) kot pri jutranji (81,2 min⁻¹). Drugi mesec po telitvi je bil SU (85,10 min⁻¹) večji kot prvi (81,04 min⁻¹) in tretji mesec po telitvi (80,79 min⁻¹). Ugotovljeno je bilo, da do količine 3 kg krmne mešanice na molžo ni prihajalo do povečanega SU. Z naraščajočo količino krmne mešanice nad 3 kg je naraščal tudi SU. Pri kravah, ki so dobile največ krmne mešanice, se je SU najbolj pospešil proti koncu molže. Velika količina suhe krmne mešanice, ki je visoko proizvodne krave molznic v molzišču ne morejo požreti v kratkem času molže povzroči pri njih stres.

Ključne besede: govedo / krave/molznic / stres/srčni utrip / hitrost žretja

FEEDING OF CONCENTRATES IN MILKING PARLOUR AND HEART RATE OF COWS†

ABSTRACT

Feeding on concentrates in the milking parlour was analysed in order to establish if too short time for the consumption of concentrate caused increased heart rate (HR), one of the stress indicators. 27 highly productive dairy cows were given from 1 to 5 kg of concentrate in the milking parlour. The average quantity of consumed concentrate at a single milking amounted to 2.14 kg, and the average speed of consumption was 249.7 g min⁻¹. Average HR was 82,38 min⁻¹. At the evening milking cows had higher HR (83.4 min⁻¹), compared to the morning one (81.2 min⁻¹). In the second month after calving HR of cows was higher (85.10 min⁻¹) compared to the first (81.04 min⁻¹) and the third month (80.79 min⁻¹) after calving. It has been established that the increase of HR did not occur up to the 3 kg of consumed concentrate per milking. However, higher quantity of consumed concentrate (over 3 kg) resulted in increased HR. If the cows received larger quantities of concentrate, HR increased towards the end of milking process. It can be concluded that large quantities of concentrate, which could not be eaten in a short period of available time at milking, caused stress in highly productive dairy cows.

Key words: cattle / dairy cows / stress / heart rate / feed intake

* Prispevek je del doktorske disertacije (zagovor 4. julija 2003), mentor prof. dr. Ivan Štuhec, somentor prof. dr. Andrej Orešnik

† The article is a part of a doctoral dissertation (justification July 4, 2003), supervisor prof. Ivan Štuhec, Ph.D., co-advisor prof. Andrej Orešnik, Ph.D.

UVOD

V sodobni reji živali postajajo zaradi etičnih in ekonomskih razlogov vedno bolj pomembna vprašanja počutja živali v okolju, ki jim ga nudimo. Okolje in postopki oskrbe morajo biti prilagojeni potrebam živali. Z etološkega stališča je pomembno vprašanje, če živali sploh zmorejo v kratkem času zaužiti vso krmo, ki jo dobijo. Zaradi omejenega časa, ki ga imajo krave molznice za zauživanje krmne mešanice v molzišču, lahko prihaja do stresa, ko mora žival zapustiti krmilnik, preden je požrla vsa krmila. V primeru akutnega stresa pride do povišane koncentracije hormona adrenalina, ki ima za posledico vrsto sprememb v telesu. Ena od njih je pospešen srčni utrip (Fraser in Broom, 1990; Albright in Arave, 1997). Po Bergu in Ekernu (1993) se zmanjša prireja mleka v sledeči zaporedni laktaciji, če so krave molznice pomankljivo hranjene s koncentriranim delom krmnega obroka. V 24 tedenskem poskusu z frizijskimi in holstein frizijskimi kravami, začetim štiri tedne po telitvi, so pri mlečnosti 7000 kg v laktaciji Rijpkema in sod. (1990) ugotovili, da ima krmljenje z veliko količino krmne mešanice v jaslih in delno v molzišču statistično značilno pozitivne učinke na prirejo mleka, vsebnost mlečne maščobe in beljakovin in prav tako za nadomestitev izgubljene telesne mase po telitvi. Avtorji zaključujejo, da je pri visoko proizvodnih kravah molznicah, ki dobivajo voluminozno krmo po volji, potrebno natančno pokladanje krmnih mešanic po njihovih individualnih energetskih potrebah.

Govedo, ki dobiva krmo v hlevu, se obnaša pri žretju glede na dobljeno krmo. Pred požiranjem jo mora temeljito navlažiti s slino. Hitrost žretja je povezana z individualnimi sposobnostmi živali za izločanje sline. Porabljen čas za zauživanje krme je odvisen od volumna krme, deleža krmne mešanice v obroku, ali je obrok suh ali navlažen, fizikalne strukture (Broom, 1981, cit. po Fraser in Broom, 1990). Po Štuhcu (1997) živali prednostno izbirajo krmo, ki ima večjo energijsko vrednost. V primeru krav molznic je močna krma tista, ki jo živali zelo rade zauživajo. Krmljenje s koncentrirano krmo v molzišču predstavlja ozko grlo, ker visoko proizvodne krave nimajo na razpolago dovolj časa za žretje odmerjene količine krmnih mešanic (Mack in sod., 1995). Dvakratno krmljenje na dan je tudi v nasprotju z biološkimi potrebami živali, ki pomenijo razdelitev dnevne količine krme na več manjših porcij (Boehnke, 1994).

Velika potreba po hranljivih snoveh zahteva ob osnovnem obroku iz voluminozne krme dokrmljevanje z močnimi krmili. Močna krmila lahko dobivajo živali v jasli ali na krmilno mizo v hlevu, v molzišču ali v računalniško vodenih krmilnih postajah v hlevih s prosto rejo krav. Krmljenje v jasli ali na krmilo mizo ne omogoča natančnega odmerjanja močnih krmil vsaki kravi posebej. Naprave za računalniško odmerjanje močnih krmil so zaenkrat še drage. Zato rešujejo problem individualnega krmljenja z močnimi krmili med molžo v molzišču. V primeru krmljenja suhe krmne mešanice, ki jo krava ne more požreti, preden je ne navlaži s slino, se pojavi vprašanje ali ni v stresu, če je dana količina prevelika. Hipotezi raziskave sta:

- Živali z večjo mlečnostjo, ki dobijo v molzišču več suhe krmne mešanice, te v kratkem času molže ne zmorejo požreti.
- Na koncu molže se jim pospeši srčni utrip, ker morajo zapustiti molzno mesto, ne da bi požrle vso krmno mešanico.

MATERIAL IN METODE DELA

Poskus je potekal na dveh družinskih kmetijah (A in B) usmerjenih v prirejo mleka. Krave molznice so bile na obeh kmetijah v sistemu proste reje z ležalnimi boksi. V času poskusov so krmili vso voluminozno krmo v hlevih na krmilno mizo. V delu predstavljamo vpliv količine krmljene krmne mešanice v molzišču na srčni utrip. Krave so v poprečju dnevno zaužile 20,5 kg koruzne silaže in 16,5 kg travne silaže. Osnovni obrok je po izračunu pokrival potrebe živali po

energiji za 15,5 kg mleka in po beljakovinah za 13,5 kg mleka. Oskrbo z rudninskimi snovmi in vitamini smo v obroku izravnali z mineralno vitaminskim dodatkom D 1613 proizvajalca Dobrodej. Sestava krmnih mešanic je bila prilagojena potrebam krav z večjo mlečnostjo. Na obeh kmetijah so jih z ustrezno mešalno opremo pripravljali sami. Krave, ki so molzle na dan več kot 15 kg mleka, so dobivale za vsakih dodatnih 2 kg mleka po 1 kg krmne mešanice. Po izračunu potrebno količino krmne mešanice smo razdelili na dva dela in predpisane količine krmili kravam ob jutranji in večerni molži v krmilnike v molzišču. Merili smo čas zauživanja krmne mešanice in po odhodu krave iz molzišča odtehtali ostanek. Na obeh kmetijah, redijo krave črnobelega pasme. Za poskus je bilo odbranih 27 krav, od teh 15 na kmetiji A in 12 na kmetiji B. Odbrane krave so imele v času opravljanja meritev poprečno dnevno mlečnost 25,79 kg. Število odbranih živali in meritev po izbranih laktacijah je prikazano v preglednici 1.

Preglednica 1. Število krav in kompletnih meritev na kmetijo in zaporedno laktacijo
Table 1. Number of cows and completed measurements per farm and per consecutive lactation

| | | Zaporedna laktacija Consecutive lactation | | | Skupaj All |
|------------------|------------------------|--|-------------------|-------------------|---------------|
| | | 2./2 nd | 3./ rd | 4./ th | |
| Kmetija / Farm A | krave / cows | 6 | 3 | 6 | 15 |
| | meritve / measurements | 36 | 18 | 36 | 90 |
| Kmetija / Farm B | krave / cows | 3 | 4 | 5 | 12 |
| | meritve / measurements | 18 | 24 | 30 | 72 |
| Skupaj / All: | krave / cows | 9 | 7 | 11 | 27 |
| | meritve / measurements | 54 | 42 | 66 | 162 |

Kompletna meritev je zajemala ugotavljanje naslednjih vrednosti pri jutranji in večerni molži:

- srčni utrip
- čas molže in žretja krmne mešanice
- količino konzumirane krmne mešanice v času molže
- količino namolženega mleka

Na obeh kmetijah je bila jutranja molža skozi celo koledarsko leto od 5³⁰ do 7⁰⁰ in večerna od 17³⁰ do 19⁰⁰. Prva meritev ob jutranji in večerni molži je bila pri vsaki kravi opravljena en dan po prvi, druga dan po drugi in tretja meritev dan po tretji redni mesečni kontroli.

Za merjenje srčnega utripa smo uporabljali prirejen merilec srčnega utripa »Polar Sport Tester-Profi« z oddajnikom in elastičnim pasom s pomičnim držalom ter vmesno enoto za povezavo z računalnikom »Polar Interface«. Merilec, ki je bil narejen za merjenje srčnega utripa pri človeku, je deloval v originalni obliki samo pri teletih do teže 180 kg. S povečevanjem razdalje med elektrodama je bilo možno dobiti tudi na odraslih živalih dober signal. Na posebej izdelanem elastičnem pasu za pričvrstitev elektrod je bilo možno spreminjati razmak med elektrodama v skladu z velikostjo živali.

Shranjene podatke vseh opravljenih meritev srčnega utripa krav molznic smo iz računalniškega programa Polar HR Analysis – verzija 4,10 presneli v program Microsoft Excel 97 in podatke uredili za nadaljnjo obdelavo.

Vsako posamezno molžo, smo razdelili na desetine, ki so predstavljale vmesne faze in na teh intervalih izračunali poprečja za srčni utrip. Podatke smo analizirali po metodi najmanjših

kvadratov s proceduro GLM v statističnem paketu SAS/STAT (1996). Kot kriterij pri odločitvi o vključevanju posameznih vplivov v statistični model smo uporabili p-vrednosti ($p \leq 0,05$). V statističnem modelu za srčni utrip (y_{ijklm}) smo analizirali vplive faze meritve (x_{1ijklm}), namolžene dnevne količine mleka merjenih krav (x_{2ijlm}) in količine zaužite krmne mešanice v molzišču (x_{3ijklm}), kot neodvisne spremenljivke. Pri prvi smo uporabili polinom prve stopnje, pri drugi in tretji pa polinom druge stopnje. Ocenili smo razlike v srčnem utripu krav med kmetijama (K_i), med zaporednimi meritvami (M_j) in časom molže (T_k). Uporabljeni statistični model pri analizi vplivov na srčni utrip krav v času molže je:

$$y_{ijklm} = \mu + \overline{K}_i + M_j + T_k + A_{il} + b_1(x_{1ijklm} - \overline{x}_1) + b_{2I}(x_{2ijlm} - \overline{x}_2) + b_{2II}(x_{2ijlm} - \overline{x}_2)^2 + b_{3I}(x_{3ijklm} - \overline{x}_3) + b_{3II}(x_{3ijklm} - \overline{x}_3)^2 + e_{ijklm}$$

y_{ijklm} = opazovana vrednost za srčni utrip l-te krave, i-te kmetije, j-te meritve, k-tega časa meritve, m-te faze meritve

μ = srednja vrednost populacije

K_i = vpliv kmetije ($i = A, B$)

M_j = vpliv zaporedne meritve ($j = 1, 2, 3$)

T_k = vpliv časa meritve (1= zjutraj; 2 = zvečer)

A_{il} = vpliv l-te živali znotraj i-te kmetije (na kmetiji A = 1 - 15, na kmetiji B = 16 - 27)

x_{1ijklm} = faza meritve srčnega utripa

\overline{x}_1 = poprečje faz

\overline{x}_{2ijlm} = dnevna količina mleka l-te krave

\overline{x}_2 = poprečna dnevna količina mleka krav

\overline{x}_{3ijklm} = zaužita količina krmne mešanice l-te krave v molzišču

\overline{x}_3 = poprečna količina zaužite krmne mešanice merjenih krav v molzišču

$b_1, b_{2I}, b_{2II}, b_{3I}, b_{3II}$ = regresijski koeficienti

e_{ijklm} = ostanek

REZULTATI IN RAZPRAVA

Molža, zauživanje krmne mešanice in srčni utrip

V času opravljanja naših meritev je bila poprečna količina namolženega mleka pri 27 kravah 13,03 kg/molžo s standardnim odklonom (SD) 3,46 kg kar pomeni, dnevno prirejo 26,06 kg. Trajanje molže je bilo $6' 48'' \pm 1' 5''$, trajanje zauživanja krmne mešanice (KM) pa $8' 21'' \pm 1' 54''$. Razliko med trajanjem molže in trajanjem zauživanja KM predstavlja čas, ki ga je porabil molznik za pripravo krave na molžo, namestitev molznih enot in čas od snemanja molznih enot do odhoda krave iz molzišča. Razlika $1' 33''$ kaže na tekoče delo v molzišču in dobro storilnost molznika, ki je na enem molznem mestu pomolzel dobrih sedem krav na uro. Hitrost žretja KM je bila v poprečju $250 \pm 59 \text{ g min}^{-1}$, kar se ujema s hitrostjo žretja KM, ki jo je pri kravah ugotovil Zintzen (1976). Fitze (1972) je pri molznicah od drugega do petega meseca laktacije, krmljenih z mleto KM ugotovil 212 g min^{-1} pri večerni in 213 g min^{-1} pri jutranji molži. Če je krmil peletirano KM, je bila hitrost žretja večja in sicer pri peletih premera 3,6 milimetra 468 g min^{-1} pri večerni in 453 g min^{-1} pri jutranji molži. Tudi van Putten (1969, cit. po Skvorcov in Popović, 1988) je ugotovil podobno hitrost žretja in sicer pri mleti KM 250 do 350 g min^{-1} , pri peletih premera 6–8 mm $450 \text{ do } 550 \text{ g min}^{-1}$, pri peletih premera 10 mm pa 600 g min^{-1} . Korsun (1979) navaja pri mleti KM 296 g min^{-1} , Alim in sod. (1977) pa $291,6 \text{ g min}^{-1}$, kar je nekoliko več kot v naši raziskavi.

Na hitrost žretja KM je vplivala količina KM, ki so jo dobile živali pred molžo. Ta je bila $164 \pm 23 \text{ g min}^{-1}$ pri kravah, ki so dobivale 1 kg KM na molžo, $230 \pm 36 \text{ g min}^{-1}$ pri 2 kg, $276 \pm 32 \text{ g min}^{-1}$ pri 3 kg, $337 \pm 56 \text{ g min}^{-1}$ pri 4 kg in $371 \pm 19 \text{ g min}^{-1}$ pri 5 kg KM na molžo. Podobno

težnjo je opazil tudi Zintzen (1976), ki je povezoval hitrost žretja z mlečnostjo krav. Pri mlečnosti pod 16 l dan^{-1} so krave potrebovale $3,2 \text{ min kg}^{-1} \text{ KM}$, pri mlečnosti nad $22,7 \text{ l dan}^{-1}$ pa samo $2,6 \text{ min kg}^{-1} \text{ KM}$.

Poprečna vrednost srčnega utripa (SU) za vse meritve je bila $82,38 \pm 11,55 \text{ min}^{-1}$. Dobljena vrednost je primerljiva s tistimi iz literature. Hopster in Blokhuis (1994) so namerili vrednosti med 65 in 97 min^{-1} , McGuirk in sod. (1990) pa 48 – 96 min^{-1} . Najvišji SU je bil v prvih 30 s molže, kasneje pa je začel padati in se po dveh minutah molže ni več bistveno spreminjal pri kravah z manjšo količino dane KM na molžo (1 kg). Pri kravah z večjo količino dane krmne mešanice (4 in 5 kg) je bil potek SU v prvih šestih minutah podoben, v zadnjih dveh minutah pa se je močno povečal. Variabilnost SU ni bila velika ($KV = 13,85$), je pa maksimalna vrednost bistveno bolj odstopala od poprečja kot minimalna vrednost.

Vplivi na srčni utrip

V preglednici 2 so prikazane p-vrednosti za različne vplive na srčni utrip v času molže. Vsi vplivi, vključeni v statistični model, z izjemo količine zaužite krmne mešanice v molzišču (x_{3ijklm}), so bili visoko statistično značilni. Neodvisno spremenljivko x_{3ijklm} smo na začetku vključili v statistični model kot polinom prve stopnje, vendar ni bila statistično značilna ($p = 0,8959$). Kot polinom druge stopnje pa je x_{3ijklm} visoko statistično značilna ($p = 0,0001$). Z opisanim modelom smo pojasnili 65,03 % variance.

Preglednica 2. P-vrednosti za vplive na srčni utrip pri kravah v času molže

Table 2. P-values for the effects on heart rate during milking

| Vpliv Effect | p-vrednost P-values |
|---|------------------------|
| Faza meritve srčnega utripa / Phase of measurement heart rate | 0,0002 |
| Zaporedna meritvev / Consecutive measurement | 0,0001 |
| Čas molže / Milking time | 0,0001 |
| Kmetija / Farm | 0,0047 |
| Žival znotraj kmetije / Cow in the farm | 0,0001 |
| Dnevna količina mleka (linearni člen) / Daily milk yield (linear article) | 0,0187 |
| Dnevna količina mleka (kvadratni člen) / Daily milk yield (square article) | 0,0001 |
| Zaužita krmna mešanica (linearni člen) / Consumed concentrate (linear article) | 0,8959 |
| Zaužita krmna mešanica (kvadratni člen) / Consumed concentrate (square article) | 0,0001 |

Vpliv faze meritve

Čas molže je pri kravah različno dolg, zato smo vsako molžo delili na desetine, ki so predstavljale faze molže. Ocena regresijskega koeficienta faze meritve na SU je bila negativna ($-0,2516 \pm 0,0674$; $p = 0,0002$). S trajanjem molže je padal SU. V prvi fazi meritve je bil poprečni SU največji ($82,75 \text{ min}^{-1}$), najmanjši pa v deseti fazi molže ($82,52 \text{ min}^{-1}$). Razlike so minimalne in znašajo $0,23 \text{ min}^{-1}$ od začetka do konca molže. SU se poveča že pri kravah, ki čakajo na molžo (Czako, 1979), pri kravah, ki začnejo žreti KM (Arave in sod., 1991) in na začetku molže (Royle in sod., 1992). Zaradi omenjenih ugotovitev je na začetku molže krav, ki so v molzišču krmljene s KM, pričakovano večji SU, ki se zmanjšuje, če krava ni izpostavljena stresorju.

Vpliv zaporedne meritve

Največja prireja mleka je v prvih mesecih po telitvi. Zato smo se odločili, da bomo merili SU pri kravah v času prvih treh kontrol mlečnosti v vsaki laktaciji. Ugotovljeno je bilo, da je bil SU

statistično visoko značilno večji pri drugi meritvi ($85,10 \text{ min}^{-1}$), v primerjavi s prvo ($81,04 \text{ min}^{-1}$) in tretjo ($80,79 \text{ min}^{-1}$) meritvijo. Kljub povečanemu SU pri drugi meritvi pa ni bilo statistično značilnih razlik v prireji mleka med meritvami. Vzrok za povečan SU na koncu drugega meseca laktacije je morda v povečanem aktiviranju telesnih rezerv za prirejo mleka. Po Purwanto in sod., (1990) je povezana večja dnevna mlečnost z večjimi potrebami po hranljivih snoveh. Ob tem poteka v organizmu živali intenzivnejša prebava in presnova, ki posledično vpliva na povečan srčni utrip. Iz naše raziskave je sicer razvidno, da so krave zaužile pri drugi meritvi nekaj več KM in le to tudi hitreje žrle, vendar razlike niso bile statistično značilne. V času druge meritve se je tudi pri večini obravnavanih krav pojavil normalni reprodukcijski cikel in osemenjevanje. V času estrusa pa je vrsta sprememb v izločanju hormonov, ki pomembno vplivajo na obnašanje živali.

Vpliv časa molže

SU je bil pri večernih molžah ($83,4 \text{ min}^{-1}$) statistično značilno večji kot pri jutranjih ($81,2 \text{ min}^{-1}$). Pri tem pa je bilo namolženega zjutraj za $2,14 \text{ kg}$ več mleka, pretok mleka je bil večji za $0,20 \text{ kg min}^{-1}$ in tudi trajanje molže je bilo daljše za dobrih 22 sekund. Zaradi daljše molže je bil pri jutranji molži tudi daljši čas za zauživanje KM in večja količina zaužite KM. Morda je to eden od vzrokov za manjši SU pri jutranji molži. Vzrok za večji SU pri večerni molži lahko pripišemo tudi presnovni aktivnosti. Baldock in sod. (1988) opisujejo soodvisnost med srčnim utripom in presnovno aktivnostjo. Večja aktivnost presnove zahteva povečano oskrbo tkiv s kisikom, potrebna je večja oskrba s krvjo in to privede do povečanega SU. Lažje je razložiti manj namolženega mleka pri večerni molži. Krave so podnevi bolj aktivne kakor ponoči. Rulquin in Caudal (1992) navajata, da je pretok krvi skozi mlečno žlezo v poprečju za 24 % večji pri ležeči živali v primerjavi s stoječo, medtem ko se srčni utrip zmanjša za 7 %.

Vpliv kmetije

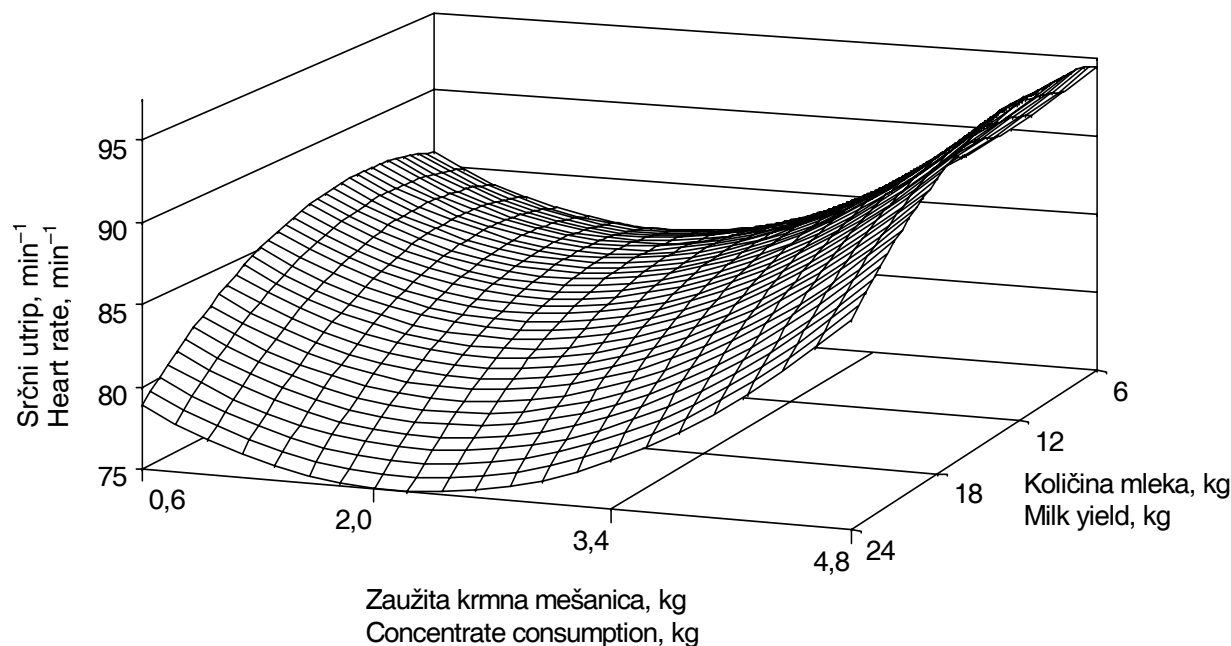
Čeprav sta bili kmetiji, na katerih so bile izvajane meritve, samo 80 m narazen, je bil vpliv kmetije na SU statistično značilen. Na kmetiji A so imele krave SU $83,24 \text{ min}^{-1}$, na kmetiji B pa $81,38 \text{ min}^{-1}$. Vzrok za razliko med kmetijama je bila različna intenzivnost reje. Telice na kmetiji A so bile ob prvi uspešni osemenitvi mlajše za 151 dni kot telice na kmetiji B. Krave iz kmetije A so imele za 1875 kg mleka ali 1698 kg FCM ali 1721 kg ECM več v laktaciji kot krave iz kmetije B. Da so razlike v SU med živalmi z različno prirejo mleka, je dokazal Le Neindre (1989), ki je pri kravah mlečne frizijske pasme nameril $81,1 \text{ min}^{-1}$, pri kravah robustne mesne pasme salers na istem pašniku pa le $71,7 \text{ min}^{-1}$.

Vpliv odmerjene količine krmne mešanice v molzišču

Začetek laktacije predstavlja kritično fazo v proizvodnem ciklusu posamezne živali, zato je od pravilnega uvajanja krav v obdobje prireje mleka v veliki meri odvisna skupna prireja mleka. Razne napake v tehnologiji reje in zlasti prehrane lahko privedejo do zmanjšanja vrha prireje, kar se v kasnejšem stadiju laktacije težko popravi. Iz kakovostnega osnovnega obroka je možno zagotoviti hranilne snovi za prirejo 15 kg mleka (Jeleč, 1989). Krave z več kot 15 kg mleka na dan so tudi na kmetijah A in B. Kakovostno osnovno krmo so pokladali tudi na kmetijah A in B, saj je voluminozna krma po podatkih svetovalne službe zagotavljala prirejo 15 kg mleka na dan.

Vpliv dane in zaužite krmne mešanice

Na sliki 1 je prikazan medsebojni vpliv zaužite krmne mešanice in količine namolženega mleka.



Slika 1. Trodimenzionalni prikaz povezanosti srčnega utripa s količino zaužite krmne mešanice in količino mleka na eno molžo.

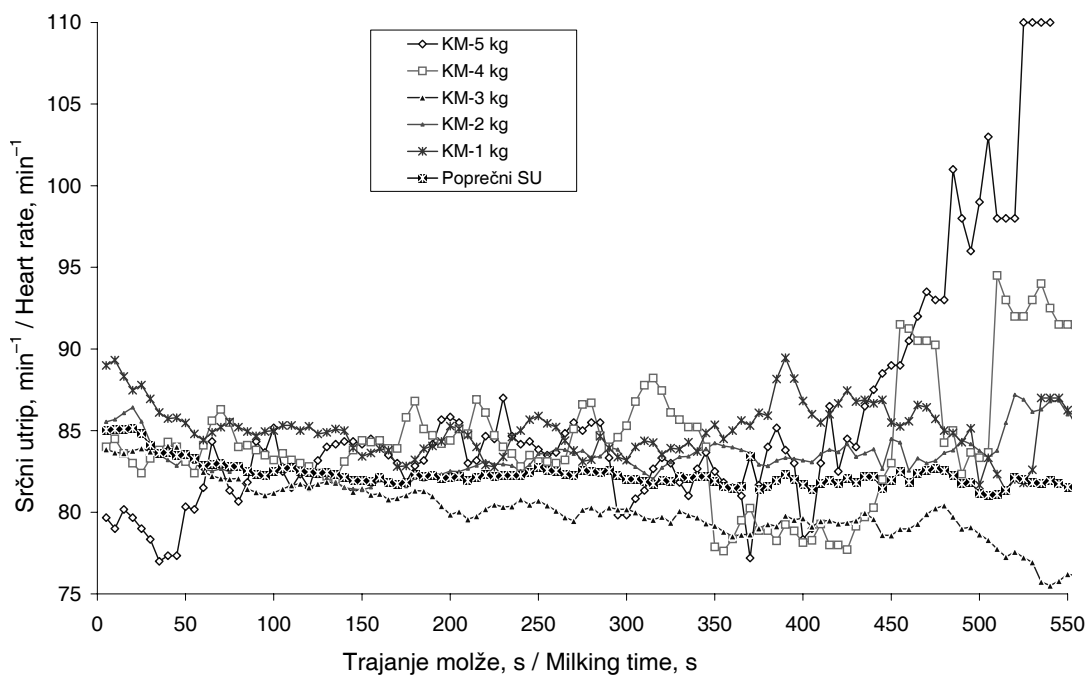
Figure 1. Threedimensional presentation of relationships between heart rate, concentrate consumption, and milk yield at a single milking.

Zanimiva je povezava med SU in količino dane KM. Pri kravah z majhno količino KM je večji SU zaradi vznemirjenosti živali, ker ji ta krma pomeni resničen priboljšek ali nagrado, kot sta temu rekla Kovalčik in Kovalčiková (1986). Naraščanje količine KM zmanjšuje SU do tiste količine, ki jo lahko živali požrejo v času molže. V našem primeru je bila ta količina med 2 in 3 kg KM. V primeru, da dobi žival več KM kot jo je sposobna požreti, je to zanjo stres in SU z naraščajočo količino KM vedno bolj narašča.

Najnižji SU je bil pri kravah, ki so v času molže dobile toliko KM, kolikor so je lahko brez težav zaužile. Pri 3 kg/molžo je bil SU najmanjši. Večal se je v obe smeri; od 3 do 1 kg in od 3 do 5 kg KM/molžo. Kravam, ki je dobijo malo (1 in 2 kg), predstavlja KM resnično priboljšek in razburjenje kaže povečan SU. Pri kravah s primerno količino KM (3 kg) je razburjenje na začetku molže prisotno, vendar se SU do konca molže konstantno zmanjšuje. Pri kravah z veliko količino KM (4 in 5 kg) pa se pojavi na koncu molže povečan SU (slika 2).

Krave z veliko količino dane KM na podlagi izkušenj vedo, da bodo morale zapustiti molzno mesto in v njem pustiti nezaužito KM. Zato se jim poveča SU. Ta ugotovitev potrjuje hipotezo, po kateri krmljenje z veliko količino dane KM v molzišču vpliva na SU krav. Ker je povečan SU indikator stresa sklepamo, da je velika količina KM, ki je krave v molzišču ne morejo požreti, za krave stres. Naši rezultati kažejo, da krmljenje KM v molzišču, ni živalim najbolje prilagojen sistem krmljenja visoko produktivnih krav. Dobljeni rezultati potrjujejo ugotovitve Kerkhova (1980, cit. po Skvorcov in Popović, 1988), Macka in sod. (1995) in Agnewa (1996, cit. po Pattersonu in sod., 1996). Rejci s takšno tehnologijo reje krav molznic bi morali razmisliti o odpravljanju ugotovljene napake v sistemu reje. V literaturi so že podane nekatere rešitve. Boehnke (1994) priporoča razdelitev predvidene dnevne količine KM na več manjših obrokov.

Zintzen (1976) priporoča celo 14 manjših obrokov preko celega dne z računalniško vodenim doziranjem KM v krmilnem boks izven molzišča. Če rejec ne kupi avtomatske krmilne postaje, je potrebno večjo količino KM razdeliti na vsaj 4 dnevne obroke (Gordon in sod., 1995). V prosti reji je potrebno dodatno angažiranje rejca, ki ima možnost, da boljše molznice za nekaj časa zapre ob krmilni mizi in jim da dodatno količino KM. Pri večjih čredah je možno tudi grupiranje molznic v posamezne proizvodne skupine in nekaterim nuditi več KM v sklopu celotnega krmnega obroka.



Slika 2. Srčni utrip v prvih 550 sekundah molže glede na količino dane krmne mešanice v molzišču.

Figure 2. Heart rate in first 550 seconds of milking at different amount of given concentrate in milking parlour.

SKLEPI

- Pri kravah, ki so pred molžo dobile največ krmne mešanice, se je srčni utrip najbolj povečal proti koncu molže. Ker je pospešen srčni utrip indikator stresa sklepamo, da so bile v stresu, ko so zapuščale nezaužito krmno mešanico.
- Krmljenje krmne mešanice v molzišču ni živalim najbolj prilagojen sistem tehnologije reje visoko proizvodnih krav molznic.

ZAHVALA

Delo sta sofinancirali Ustanova akademika prof. dr. Antona Trstenjaka in Slovenska znanstvena fundacija.

VIRI

- Albright, J.L./ Arave, C.W. The behaviour of cattle. Wallingford, CAB International, 1997, 306 str.
- Alim, K.A./ Barbari A./ Badran A. Management trials on milking technique and concentrates feeding with local cattle and Buffalo. World Review of Animal Production, 13(1977)2, 27–32.
- Arave, C.W./ Bunch, T.D./ Callan, R.J. Measuring stress in cattle via implanted heart-rate transmitters. Journal of Animal Science, 69(1991), 236 (Abstr.).
- Baldock, N.M./ Sibly, R.M./ Penning, P.D. Behaviour and seasonal variation in heart rate in domestic sheep, *Ovis aries*. Animal Behaviour, 36(1988), 35–43.
- Berg J./ Ekern A. Long-term effects of concentrate level in dairy cows. Journal of Animal Science, 43(1993), 35–43.
- Boehnke, H.J. Labmagenverlagerungen: Es erwischt immer die Besten. Tierzüchter, 2(1994), 32–34.
- Czako, J. Das Verhalten der Rinder als Signalreaktion im technologischen Prozess. Die Wirkung von Umweltfaktoren auf die Leistungsfähigkeit landwirtschaftlicher Nutztiere und ihre Steuerung zur Beeinflussung des Anpassungsvermögens mit dem Ziel der Leistungssteigerung. V: Wissenschaftliche Tagung 1978, Leipzig, 1978-02-8/9. Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinarmedizin der Karl-Marx-Universität Leipzig, 1979, 263–275.
- Fitze, A. Untersuchungen zur Kraftfutterfütterung in Melkstand. Archiv für Tierzucht, 15(1972), 119–131.
- Fraser, A.F./ Broom, D.M.. Farm animal behaviour and welfare. Third edition. London, Bailliere Tindall, 1990, 168 str.
- Gordon, F./ Porter, M.G./ Mayne, C.S./ Unsworth, E.F./ Kilpatrick, D.J. Effect of forage digestibility and type of concentrate on nutrient utilization by lactating dairy cattle. Journal of Dairy Research, 62(1995), 15–27.
- Hopster, H./ Blokhuis, H.J. Validation of a heart-rate monitor for measuring a stress response in dairy cows. Canadian Journal Animal Science, 74(1994)3, 465–474.
- Jeleč, S. Ingestija krme kod mliječnih krava; IV. Efekti koncentratnog dodatka na proizvodnju mlijeka i strategija distribucije koncentrata tokom laktacije. Stočarstvo, 43(1989)5–6, 269–279.
- Korsun, B.A. Duration of feeding among cows given concentrates with different degrees of moistening milking in herringbone parlours. V: Symposium on Machine Milking of Farm Animals, Riga, 1979-04-17/20. Moscow, Akademiya Nauk, 1979, 124–125.
- Kovalčik, K./ Kovalčiková, M. Learning ability and memory testing in cattle of different ages. Applied Animal Behaviour Science, 15(1986), 27–29.
- Le Neindre, P. Influence of rearing conditions and breed on social behaviour and activity of cattle in novel environments. Applied Animal Behaviour Science, 23(1989), 129–140.
- Mack, S./ Lang, G.U./ Steingass, H./ Funk, R./ Drochner, W. Individuelle Futteraufnahmemessung bei Milchkühen im Laufstall. Kraftfutter, 6(1995), 248–251.
- McGuirk, S.M./ Bednarski, R.M./ Clayton, M.K. Bradycardia in cattle deprived of food. Journal of American Veterinary and Medicine Association, 196(1990)6, 894–896.
- Patterson, D.C./ Ferris, C.P./ Gordon, F.J. The effect of increasing genetic merit on feeding systems for dairy cows. Annual report. Belfast, Agricultural research institute of Northern Ireland, 1996, 29–37.
- Purwanto, B.P./ Abo, Y./ Sakamoto, R./ Furumoto, F./ Yamamoto, S. Diurnal patterns of heat production and heart rate under thermoneutral conditions in Holstein Friesian cows differing in milk production. Journal of Agricultural Science, 114(1990), 139–142.
- Rijpkema, Y.S./ Van Reeuwijk, L./ Goedhart, P.W. Effects of pattern of concentrate feeding on milk production of dairy cows offered silage ad libitum. Netherlands Journal of Agricultural Science, 38(1990), 461–474.
- Royle, C./ Garnsworthy, P.C./ McArthur, A.J./ Mephram, T.B. Heart rate changes in dairy cows associated with milking. Journal of Physiology, 446(1992), 575.
- Rulquin, H./ Caudal, J.P. Effects of lying or standing on mammary blood flow and heart rate of dairy cows. Annales de Zootechnie, 41(1992), 101.
- SAS/STAT User's Guide. Cary, SAS Institute, 1996.
- Skvorcov, M./ Popović, Z. Iskustva s kompjuterskom hranidbom krava. Bilten Poljodobra, 36(1988)3–4, 43–46.
- Štuhec, I. Etologija domaćih živali. Zapiski predavanj. 2. izdaja. Domžale, Biotehniška fak., Odd. za zootehniko, 1997, 103 str.
- Zintzen, H. Some aspects of feeding dairy cows. V: Dairy cattle feeding. Animal nutrition events. Seminars Animal Nutrition in Poland, Krakow, Poznan, Olsztyn. Basel, Roche, 1976, 5–75.