

2. Srednja vrijednost kvalitete svih proizvoda naše mljekarske industrije iznosi **15,28 točaka** = II klasa (dijagram).

3. Ocijenjeni proizvodi potječu iz 26 mljekara, što je 37,8% od 69 pozvanih. Na izložbi je učestvovala 31 mljekara ili 44,9% od pozvanih članica »Mlekosima«, centralne organizacije mljekarske industrije SFRJ. I prvi i drugi podatak indicira nedovoljno iskorištenje ocjenjivanja kvalitete i izlaganja proizvoda kao mjera za unapređenje mljekarstva.

4. Činjenica da su jezgro mariborske ocjenjivačke komisijeiskusni članovi komisija koje redovito imenuje Privredna komora Jugoslavije za ocjenjivanje kvalitete mlijeka i mlječnih proizvoda na Međunarodnim poljoprivrednim sajmovima u Novom Sadu omogućila je održanje kontinuiteta ujednačenosti kriterija kvalitete, što je neophodno za studiozne komparacije, objektivna praćenja stanja kvalitete kroz duži niz godina i za zaključke o dostignućima i perspektivnim zadacima.

### Literatura

1. . . . . (1979): Pravilnik o ocjenjivanju mleka i mlečnih proizvoda na Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu, Novi Sad.
2. . . . . (1979): Pravilnik o ocjenjivanju mleka i mlečnih proizvoda na II Međunarodnom sajmu »Mleko '79« u Mariboru, Maribor.
3. Sabadoš D. ili  
Sabadoš D., Rajšić B.: radovi o stanju i problematici kvalitete jugoslavenskih mlječnih proizvoda, prikazi, fotodokumentacija i analize rezultata ocjenjivanja kvalitete industrijskih proizvoda od mlijeka u povodu Međunarodnih poljoprivrednih sajmova u Novom Sadu —
  1. Mljekarstvo, Zagreb:  
1957/11, 1965/11—12, 1966/5, 1967/11, 1975/2, 1976/7, 1976/8, 1976/12, 1978/3, 1978/11, 1979/3 1979/10.
  2. (1972): Organoleptička kvaliteta našeg sladoleda. Simpozij o proizvodnji, preradi i plasmanu sladoleda. Poljoprivredni fakultet, Sarajevo.
  3. (1977): 3 referata, XVI Seminar za mljekarsku industriju. Tehnološki fakultet, Zagreb.

## UTICAJ PULSACIONIH ODNOSA KOD MEHANIČKE MUŽE KRAVA NA KOLIČINE I KVALITET MLEKA

Dr Božidar MASLOVARIĆ, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

### Uvod

Sa masovnim uvođenjem uređaja mehaničke muže krava stvorio se jedan od najvećih činioca spoljne sredine koji preko svojih konstrukcionih rešenja i zakona mehanike utiče na uzgojne vrednosti krava tj. na njihove mlečne, muzne, laktacione pa i reprodukcione vrednosti. Otuda i obaveze savremene nauke i prakse da kroz svoja istraživanja prati i proverava konstrukcione detalje, kako bi se uređaji sve više približili fiziološkim zakonima proizvodnje mleka u vimenu i njegovom bržem i potpunijem pražnjenju u toku muže.

Jedna od najvažnijih tehničkih karakteristika uređaja za mužu je veličina pulsacionih odnosa. Kod dvotaknih pulsatora, pod pulsacionim odnosom podrazumevamo vremensko trajanje takta muže (sisanja) u odnosu na takt odmora (kompresija). Uloga pulsacionog odnosa je da reguliše trajanje vremena dejstva vakuuma na četvrti vimena, kada se vrši pražnjenje sa dužinom vremena, kada četvrti nisu pod vakuumom, te se tkivo napaja krvlju i vrši izmena materija u njemu. Kada oba takta vremenski traju jednako, onda kažemo da je pulsacioni odnos 1 : 1. Da bi se skratilo vreme trajanja ukupne muže, odnosno ubrzao protok mleka, pojedine firme vremenski produžuju trajanje takta muže na štetu takta odmora. Tako imamo pulsatore sa pulsacionim odnosima 1 : 1, 2 : 1, 3 : 1 i 4 : 1.

Na ovaj način konstrukcionim rešenjima uređaja za mužu preko pulsacionih odnosa poboljšavaju se muzne karakteristike krava, odnosno skraćuje vreme trajanja muže.

Kako i koliko pulsacioni odnosi poboljšavaju pojedine parametre muznih karakteristika kod nas su istraživali Skvorcova, Pečar i Maslovarić, kao i na strani Bratilic i saradnici, Hauptman kao i Ricordea sa saradnicima. Međutim, ispitivanja uticaja pulsacionih odnosa na mlečne karakteristike (količine i kvalitet mleka) su delimična. Naime, dosta je istraživana uticaj pulsacionih odnosa na količine mleka, ali istraživanja uticaja na kvalitet mleka u nama pristupačnoj literaturi nismo naišli.

Upravo cilj ovoga rada je da se sagleda uticaj pulsacionih odnosa (1 : 1, 2 : 1 i 3 : 1) na količine i kvalitet mleka. Kod kvaliteta mleka pratili smo količine mlečne masti, specifičnu težinu, veličinu suve materije kao i suhu materiju bez masti.

Ovaj rad finansiran je od Zajednice za naučni rad Vojvodine.

### Materijal i metod rada

Ogled je izveden na O. D. »Kamendin«, a na 30 prvotelki crno bele rase. Svake godine muženo je po 10 prvotelki. Za ogled su uzete samo prvotelke, jer je uticaj spoljne sredine na promene muznih karakteristika kod njih najmanji (posledice oboljenja vimena, starosti itd.). Prosečna mlečnost oglednih krava je bila 5435 kg mleka u laktaciji, a sa prosečnim sadržajem mlečne masti od 3,6 %. Prosečno trajanje laktacije je bilo 306 dana.

Muža je izvedena tako što je u oglednom periodu, dva dana, odnosno 4 muže bile su sa pulsacionim odnosom 1 : 1 (»Belje«). Posle ovog odnosa dva dana su mužene sa pulsacionim odnosom 2 : 1 (Westfalia) i na kraju dva dana sa 3 : 1 (Alfa-Laval). Ogledni period je bio kratak (6 dana), kako bi količine mleka bile što ujednačenije, tretman svih krava je bio isti. Na taj način ukupno je obavljeno 360 muža. Kako su uzroci mleka pojedinačno uzimani po četvrtima kao posebnim jedinkama, to je uzeto 1440 uzoraka, odnosno, izvršeno je ukupno 5760 navedenih fizičko-hemijskih analiza.

Sve muže su vršene istim uređajem za četvrtinsku mužu i sa istom sisnom garniturom, pa su menjani samo pulsatori. Pojedinačno broj pulsacija se kretao od 58—60 duplih otkucaja, a visina vakuma 380 cm/Hg. Krave su bile u istoj staji i mužene od istih mužača. Tako su uslovi spoljne sredine u izvođenju oglada bili ujednačeni.

Mlečna mast je ispitivana po metodi Gerbera, a specifična težina laktodenzimetrom takođe po Gerberu. Suva materija direktnim sušenjem od koje je računski oduzimana mlečna mast, da bi se dobila suva materija bez masti. Po završenom ispitivanju svi podaci su statistički obrađeni analizom varijanse.

### Rezultati ispitivanja

Trogodišnja istraživanja uticaja pulsacionih odnosa na količine i neke pokazatelje kvaliteta mleka dala su sledeće rezultate:

#### 1. Količine pomuženog mleka

Prosečne količine mleka u jednoj muži pojedinačno po pulsacionim odnosima pokazuje tab. 1.

Tablica 1

Količine mleka u muži po pulsacionim odnosima u litrama

| Tretman | Srednja vrednost | Indeks | d                  |                    |
|---------|------------------|--------|--------------------|--------------------|
|         |                  |        | 2 : 1              | 3 : 1              |
| 1 : 1   | 9,16             | 100,00 | 0,08 <sup>NS</sup> | 0,02 <sup>NS</sup> |
| 2 : 1   | 9,24             | 100,87 | —                  | —                  |
| 3 : 1   | 9,18             | 100,22 | 0,06 <sup>NS</sup> | —                  |

Iz tabele vidimo da su razlike u pomuženim količinama mleka pojedinačno po tretmanima odnosno pulsacionim odnosima praktično iste. Neznatne razlike su se kretale od 20 do 80 cm<sup>3</sup> mleka ili u procentima od 0,22 do 0,78% po muži, pa su statistički nesigifikantne ( $P > 0,05$ ).

Ujednačene pomužene količine mleka pojedinačno kod sva tri pulsaciona odnosa (1 : 1, 2 : 1, 3 : 1) ukazuju nam da povećanje pulsacionog odnosa ne utiče na povećanje mleka u muži.

#### 2. Količine mlečne masti u mleku

Prosečne količine mlečne masti u pomuženom mleku po pulsacionom odnosima pokazuje tab. 2.

Tablica 2

Količine mlečne masti u muži po pulsacionim odnosima u procentima

| Tretman | Srednja vrednost | Indeks | d                  |                    |
|---------|------------------|--------|--------------------|--------------------|
|         |                  |        | 2 : 1              | 1 : 1              |
| 1 : 1   | 3,49             | 100,00 | 0,04 <sup>NS</sup> | —                  |
| 2 : 1   | 3,53             | 101,15 | —                  | —                  |
| 3 : 1   | 3,45             | 98,74  | 0,08 <sup>NS</sup> | 0,04 <sup>NS</sup> |

Iz tabele se vidi da su razlike u procentima masti mleka pojedinačno po pulsacionim odnosima neznatne i da nisu sa njihovim povećanjem i uslovljene. Naime, pulsacioni odnosi 2 : 1 ima za 0,04 veći procenat masti od 1 : 1, a da 3 : 1 ima za 0,04 manji procenat masti od 1 : 1. Otuda i postojeće male razlike nisu signifikantne ( $P > 0,05$ ) pa konstatujemo da se sa povećanjem pulsacionih odnosa u muži ne povećava mlečna mast u mleku.

### 3. Specifična težina mleka

Specifičnu težinu mleka pojedinačno po pulsacionim odnosima pokazuje tab. 3.

**Tablica 3**

**Specifična težina mleka po pulsacionim odnosima u kg**

| Tretman | Srednja vrednost | Indeks | d         |         |
|---------|------------------|--------|-----------|---------|
|         |                  |        | 3 : 1     | 2 : 1   |
| 1 : 1   | 1,0311           | 100,00 | 0,0004*** | 0,0001* |
| 2 : 1   | 1,0312           | 100,32 | 0,0003*** |         |
| 3 : 1   | 1,0315           | 100,96 | —         |         |

Iz tabele se vidi da se povećanjem pulsacionog odnosa specifična težina pomuženog mleka povećava. Specifična težina mleka kod pulsacionog odnosa 2 : 1 je bila veća za 0,0001., a kod 3 : 1 za 0,0004 kg veća od pulsacionog odnosa 1 : 1. Ove razlike su bile signifikantne ( $P < 0,05$ ), odnosno vrlo visoko signifikantne ( $P < 0,001$ ). Također specifična težina mleka kod pulsacionog odnosa 3 : 1 je bila veća za 0,0003 kg od mleka muženog kod pulsacionog odnosa 2 : 1, sa takođe vrlo visokom signifikantnošću ( $P < 0,001$ ).

Dobiveni rezultati nam ukazuju, da povećani pulsacioni odnosi signifikantno utiču, odnosno povećavaju specifičnu težinu mleka.

### 4. Suva materija mleka

Prosečnu suhu materiju mleka pojedinačno po pulsacionim odnosima pokazuje tab. 4.

**Tablica 4**

**Suva materija mleka po pulsacionim odnosima u procentima**

| Tretman | Srednja vrednost | Indeks | d                  |                    |
|---------|------------------|--------|--------------------|--------------------|
|         |                  |        | 2 : 1              | 3 : 1              |
| 1 : 1   | 12,22            | 100,00 | 0,07 <sup>NS</sup> | 0,05 <sup>NS</sup> |
| 2 : 1   | 12,29            | 100,57 | —                  | —                  |
| 3 : 1   | 12,27            | 100,41 | 0,02 <sup>NS</sup> |                    |

Iz tabele vidimo da su razlike u suvoj materiji mleka pojedinačno po pulsacionim odnosima neznatne. Sa povećanjem pulsacionih odnosa javile su se i malo veći procenti suve materije u mleku i to kod 2 : 1 za 0,07%, a kod 3 : 1 za 0,05%. Međutim, sve ove razlike su nesignifikantne ( $P > 0,05$ ), pa donosimo zaključak da povećanje pulsacionih odnosa u mehaničkoj muži krava ne utiče na povećanje suve materije u mleku.

### 5. Suva materija bez masti u mleku

Prosečnu suhu materiju mleka bez masti pojedinačno po pulsacionim odnosima pokazuje tab. 5.

Tablica 5

Suva materija bez masti u mleku po pulsacionim odnosima u procentima

| Tretman | Srednja vrednost | Indeks | d       |                   |
|---------|------------------|--------|---------|-------------------|
|         |                  |        | 3 : 1   | 2 : 1             |
| 1 : 1   | 8,73             | 100,00 | 0,09*** | 0,03 <sup>z</sup> |
| 2 : 1   | 8,76             | 100,34 | 0,06**  | —                 |
| 3 : 1   | 8,82             | 100,02 | —       | —                 |

Iz tabele se da videti da sa povećanjem pulsacionih odnosa neznatno povećava i procenat suve materije bez masti. Povećanje je malo i kreće se od 0,03% (2 : 1) do 0,09% (3 : 1) i količinski je slično povećanju kao i kod ukupne suve materije, ali kod suve materije bez masti povećanja su visoka ( $P < 0,01$ ) i vrlo visoko signifikantna ( $P < 0,001$ ). Otuda zaključak da sa povećanjem pulsacionih odnosa (2 : 1 i 3 : 1) povećava i suva materija bez masti u pomuženom mleku.

### Diskusija

Naša ispitivanja su pokazala da povećanje pulsacionog odnosa od 1 : 1 na 2 : 1 i 3 : 1 nisu uticala na količine mleka u muži. Količine mleka kod sva tri pulsaciona odnosa su bile skoro identične, a razlike su tek u drugoj decimali i iste su nesigifikantne ( $P > 0,05$ ).

Ricoardea i sar. (1970) su ispitivali uticaj pulsacionih odnosa (1 : 1 i 3 : 1) na količine mleka u muži kod koza i nisu dobili nikakve efekte.

Skvorcova (1974) ispitujući uticaj pulsacionih odnosa od 1 : 1 do 4 : 1 na količine mleka u muži kod krava nije dobila signifikantne razlike ni kod jednog pulsacionog odnosa na količine mleka u muži. Pečar i sar. (1967) su dobili za 3,1% više mleka kod pulsacionog odnosa 3 : 1 nego kod 1 : 1. Odnosno, za taj procenat je bio manji izmuzak. Suprotno Hauptman (1965) kod pulsacionog odnosa 3 : 1 u odnosu 2 : 1 i 1 : 1 je dobio kraću mužu, ali i manje količine mleka u muži. Smatramo da razlike u količinama u muži po pulsacionim odnosima ukoliko se javi razlog je način muže (Maslovarić 1973), a ne veličina pulsacionog odnosa.

Jednovremeno sa istraživanjem uticaja pulsacionih odnosa na količine mleka praćen je i kvalitet pomuženog mleka pojedinačno po pulsacionim odnosima (1 : 1, 2 : 1 i 3 : 1). Dobiveni rezultati su pokazali da povećanje pulsacionog odnosa od 1 : 1 neznatno kod druge decimale povećava procenat masti, suhu materiju i suhu materiju bez masti, a kod četvrte decimale specifičnu težinu mleka. Međutim, kod statističke obrade dobivenih podataka postojeće razlike kod sadržaja mlečne masti i suve materije su nesigifikantne ( $P > 0,05$ ) dok kod specifične težine mleka i suve materije bez masti u mleku, razlike su vrlo visoko signifikantne ( $P < 0,001$ ). Ovako dobiveni rezultati nam ukazuju da povećanje pulsacionog odnosa ne utiče na količinu mlečne masti i suhu materiju mleka u muži, ali zato signifikantno povećava specifičnu težinu i suhu materiju bez masti u mleku.

Kako za nas u dostupnoj literaturi nismo mogli naći slična istraživanja o uticajima pulsacionih odnosa na kvalitet mleka, to ne možemo upoređivati naše rezultate sa drugim autorima. Prinudeni smo da samo naše podatke ko-

mentarišemo i donosimo odgovarajuće zaključke. Naime, postavljajući ogled očekivali smo mogućnost da povećani pulsacioni odnosi, preko vremenski dužeg dejstva vakuma na tkivo vimena odnosno alveole, uz sinhronizaciju maksimalnog dejstva oksitocina, količinski se zahvati i rezidualna frakcija mleka. Zahvatanja rezidualne frakcije mleka u muži, signifikantno bi se povećale količine mleka, a posebno veći procenat mlečne masti u mleku. Međutim, naši dobiveni rezultati su pokazali da se ni količine mleka, a ni mlečna mast u mleku signifikantno nije povećala, a preko mlečne masti kao specifički lakše, nije se smanjila suva materija mleka. Takođe dobiveni rezultati nam ukazuju i na stabilnost najmasnije frakcije mleka rezidualno mleko, koje se od ukupne količine mleka u vimenu kreće od 16 do 21%, a sa procentom masti nešto većim od 15% (Vujičić 1964).

Dobiveni rezultat da povećani pulsacioni odnosi (2 : 1 i 3 : 1) signifikantno utiču na povećanje specifične težine mleka i suve materije bez masti u njemu, ukazuje da veći pulsacioni odnosi povećavaju bezmasne komponente mleka, odnosno one koje su specifički teže od mlečne masti. Objašnjenje bi našli u tome, što je kod povećanog pulsacionog odnosa sisna guma ispod vrha sise vremenski duže otvorena, pa pod dejstvom stalnog vakuma i gravitacije specifički teže komponente brže utiču i povećavaju brži protok mleka (Maslovarić, Končar 1976).

Dalja ispravnost dobivenih podataka, kao i njihovo objašnjenje povezali bi sa našim ranijim rezultatima i uzajamno ih proverili. Naime, sa povećanim pulsacionim odnosima signifikantno se povećava brzina protoka, odnosno prosečan protok mleka (Maslovarić i Fabijan 1977). Prosečan protok mleka je u pozitivnoj i vrlo visokoj signifikantnoj korelaciji sa specifičnom težinom mleka (Maslovarić 1976). Nadalje specifična težina mleka je u suprotnoj signifikantnoj korelaciji sa mlečnom mašću ( $r = do - 0,346$ ) i suvom materijom mleka ( $r = do - 0,342$ ) (Maslovarić 1974). Na kraju mlečna mast sa prosečnim protokom, odnosno brzinom praznjenja vimena nema ( $r = 0,00$ ), ili ima negativnu jako slabu korelaciju ( $r = do - 0,15$ ). Takođe suva materija mleka sa brzinom protoka nema ( $r = 0,00$ ), ili ima negativnu jako slabu korelaciju ( $r = do - 0,13$ ) (Maslovarić 1976).

Ovako povezani naši ranije dobiveni rezultati o uticaju pulsacionih odnosa uređaja mehaničke muže krava na muzne i mlečne karakteristike, ukazuju na dalju mogućnost selekcijske službe ka većem približavanju vimena konstrukcionim rešenjima uređaja za mašinsku mužnju krava.

### Zaključci

Izvedena istraživanja o uticaju pulsacionih odnosa (1 : 1, 2 : 1 i 3 : 1) na količine i kvalitet mleka u mehaničkoj muži krava su pokazala:

1. Veličina pulsacionih odnosa ne utiče na količine mleka u muži. Dobivene neznatne razlike su nesignifikantne ( $P > 0,05$ ).
2. Povećani pulsacioni odnosi (2 : 1 i 3 : 1) takođe nisu uticali na količine mlečne masti u mleku i veličinu suve materije mleka.
3. Povećani pulsacioni odnosi (2 : 1 i 3 : 1) su visoko ( $P < 0,01$ ) i vrlo visoko ( $P < 0,001$ ) signifikantno uticali na povećanje specifične težine mleka i suve

materije bez masti u mleku. To znači da pulsacioni odnosi utiču na količine bez masnih komponenata u mleku.

4. Kako povećani pulsacioni odnosi ne utiču na količine mleka i veličinu mlečne masti u mleku, to ukazuje da se preko pulsacionih odnosa u muži ne može zahvatiti najmasnija rezidualna frakcija mleka u vimenu.

### Literatura

1. BRATILIC, J., GEDDE — DAHL, T., SLAGSVOLD, P., TOLLERSMD, S.: Experiments on the pulsation of the milking machine and its effect on udder health. **Nord vet. congr. (d) 7** p.p. 2 ref. Oslo 1962.
2. HAUPTMAN, J.: Effect of a milk system with central pulsator and variable pulsation ration on milking. **Zemеделска Technika 11/2/107-28** 1965.
3. MASLOVARIĆ, B.: Muža i postupak pri muži sa uređajima mehaničke muže krava. V Jugoslovenski međunarodni simpozijum Savremena proizvodnja i prerada mleka. Portorož 1973.
4. MASLOVARIĆ, B.: Medusobni korelacioni odnosi komponenata mleka kod krava domaće šarene rase. Treća Jugoslovenska stočarska konferencija — Pula 1974.
5. MASLOVARIĆ, B., KONČAR L.: Fenotipske korelacije između kvaliteta mleka i muznih karakteristika kod krava domaćeg šarenog goveda. Četvrta Jugoslovenska stočarska konferencija. Mostar 1976.
6. MASLOVARIĆ, B., FABIJAN M.: Uticaj pulsacionih odnosa na muzne karakteristike krava i količine mleka. **Zbornik radova 9/10** Poljoprivredni fakultet Novi Sad 1977.
7. PEČAR, S., MILETIĆ, S., BEŠLIN, R., GOLUBOVIĆ, R., KLINIĆ, Č. i JOVIČIĆ M.: Uticaj hidropuls sistema na intenzitet i kvalitet muže i stanje sekrecije vimena u odnosu na klasičan sistem mehaničke muže. **Poljoprivreda 8**, 46-53, Beograd 1967.
8. RICORDEA, G., LABUSSIÈRE, I.: A comparison of two pulsations rations and efficiency of udder preparation before milking. **Annals Zootech 19/1/37-43** 1970.
9. SKVORCOV, M.: Komparativno ispitivanje efikasnosti pulzatora. **Stočarstvo 9-12 XXVIII**, Zagreb 1974.
10. VUJIČIĆ, I.: Uticaj nekih faktora na efikasnost mašinske muže. Mašinska muža. Institut za mlekarstvo Jugoslavije. Beograd 1964.

### Summary

The pulsation ratio proved to be one of the most important technical traits of milking machine. Therefore the aim of this work was to determine how does the pulsation ratio influence the yield and quality of milk.

Three years experiment has been carried out with 30 black and white first-calvers. During the experimental period three pulsation ratios were investigated 1:1 («Belje») 2:1 (Westfalia) and 3:1 (Alfa-Laval).

The following results are obtained:

1. There is no special effect of pulsation ratio on the amount of milk obtained at milking. Differences were not significant ( $P > 0,05$ ).
2. Increasing pulsation

ratio up to 2:1 and 3:1 did not results in increased amount of milk, butter fat and dry matter content. 3. Pulsation ratios (2:1 and 3:1) proved to have highly significant ( $P < 0,01$ ) and very highly significant influence on increasing of specific gravity of milk and dry matter content without butter fat. 4. Since the increased pulsation rations have no influence on milk yield and butter fat it seems impossible to get the highest butter fat residual fraction of milk from udder by means of pulsation ratio.

## Vijesti

### MARIBORSKO »MLEKO '79«

U Mariboru je od 17. do 21. X 1979. g. održan II specijalizirani sajam mlijeka, mlječnih proizvoda i opreme za mljekarstvo na kojem su sudjelovale 62 radne organizacije. Organizatori te zanimljive i korisne mljekarske priredbe bili su »Mariborski sejem« — Maribor, »Mlekosim« — Beograd, »Gospodarska zbornica Slovenije« — Ljubljana i Skupština općine Maribor. U sklopu te sajamske priredbe organizirana su bila stručna savjetovanja i sastanci, kušanje mlječnih proizvoda i prikaz rada pojedinih izloženih strojeva.

