

# Promjene na tkivu vimena krava uzrokovane strojnom mužnjom

---

**Bobić, Tina; Mijić, Pero; Gregić, Maja; Baban, Mirjana; Gantner, Vesna**

*Source / Izvornik:* **53. hrvatski i 13. međunarodni simpozij agronoma: zbornik radova, 2017, 425 - 430**

**Conference paper / Rad u zborniku**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:091973>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-19**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



## Promjene na tkivu vimena krava uzrokovane strojnom mužnjom

Tina Bobić, Pero Mijić, Maja Gregić, Mirjana Baban, Vesna Gantner

*Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek, Hrvatska (tbobic@pfos.hr)*

### Sažetak

Izgled tkiva sisa kod muznih krava dobar je pokazatelj kvalitete okruženja u kojoj se životinje nalaze, menadžmenta mužnje i ispravnosti muznih uređaja, te se također može upotrijebiti kao indikator za rizik od nastanka mastitisa. Različiti uzroci i mehanizmi utječu na stanje tkiva sisa vimena krava u proizvodnji mlijeka. Mogu se izdvojiti tri najveća uzroka: strojna mužnja, okolišni utjecaji i infekcija. Promjene koje nastaju kao posljedica strojne mužnje podijeljene su u tri skupine: kratkoročne (boja, otečenost i otvorenost vrha sise), srednjoročne (suhoća kože, pukotine i brazde), te dugoročna hiperkeratoza. Potrebno je održavanje dobre kondicije sisa, a to se može postići dobrim menadžmentom i higijenom mužnje, kvalitetnom pripremom krave za mužnju te dobrom zaštitom sisa na kraju mužnje.

**Ključne riječi:** strojna mužnja, krave u proizvodnji mlijeka, promjene, tkivo sisa

### Uvod

Izgled tkiva sisa kod muznih krava dobar je pokazatelj kvalitete okruženja u kojoj se životinje nalaze, menadžmenta mužnje i ispravnosti muznih uređaja, te se također može upotrijebiti kao indikator za rizik od nastanka mastitisa. Mastitis ostaje najčešća i najskuplja bolest za farmere koja pogađa mliječne krave diljem svijeta (Carlen i sur., 2004.). Jedan od čimbenika povezanih s nastankom mastitisa može biti zbog neprimjerene razine protoka mlijeka tijekom mužnje (Vági 2002.; Húth 2004.), slabog menadžmenta mužnje, loša priprema krave za mužnju, agresivni dezinficijensi, loši klimatski uvjeti i niz drugih. Seleksijski trendovi usmjereni na povećanje brzine mužnje posljedično utječu na povećanje opterećenja na tkivu sisa i smanjivanja obrambenog mehanizma sisnog kanala (Reinemann i sur., 2008.).

Tijekom cijelog procesa mužnje isključivo je sisna guma u stalnom kontaktu sa tkivom sisa krava. Prema Mein i sur. (2003.) optimalni pritisak sisne gume na tkivo sise iznosi od 8 do 12 kPa, što je približno normalnom arterijskom pritisku od 10 kPa. Razina podtlaka i vremensko trajanje otvorenosti sisne gume tijekom jednog pulsacijskog ciklusa osnovni su čimbenici koji tijekom mužnje utječu na maksimalni protok mlijeka i brzinu mužnje (Spencer i sur., 2007.). Povećanje podtlaka i d-faze mužnje povećavaju kongestiju tkiva sisa koja se ogleda u zadebljanju stjenke sisa (Gleeson i sur., 2004.), sporijeg zatvaranja sisnog kanala (Neijenhuis i sur., 2001a.). Duže trajanje niskog protoka mlijeka može dovesti do povećanja zadebljanja zida sise i trebao bi se izbjegavati (Mein i sur., 1973.). Potrebno je nekoliko sati da se tkivo sisa potpuno oporavi nakon mužnje (Gleeson i sur., 2002.). Kada se debljina tkiva promjeni za više od 5%, povećan je rizik od infekcije (Zecconi i sur., 1992.). Cilj rada bio je prikazati promjene na tkivu vimena krava u proizvodnji mlijeka, koje su nastale kao posljedica strojne mužnje.

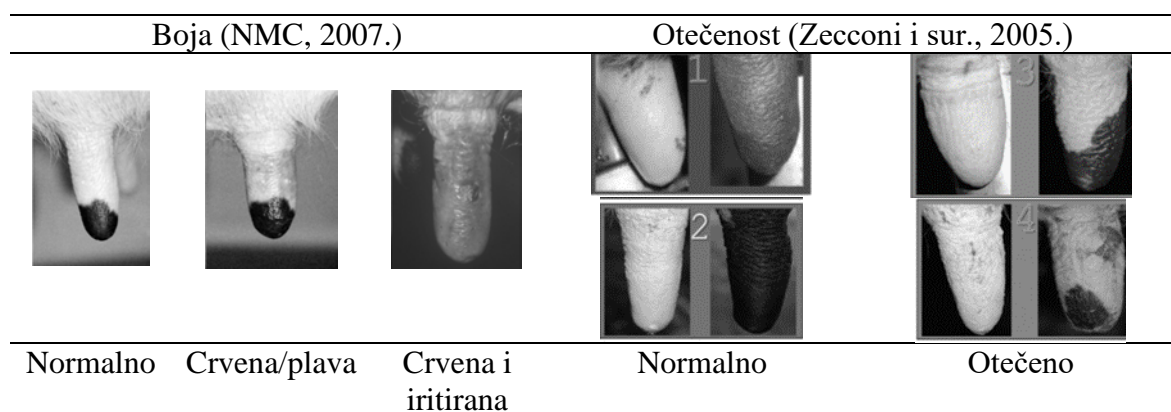
### Promjene na tkivu sisa usljed strojne mužnje

S fiziološkog stajališta strojna mužnja ne bi trebala izazvati više od 5% promjena na tkivu sisa vimena. Sve preko toga povećava rizik od nastanka mastitisa. Mastitis nastaje kada

bakterije dospiju u mliječnu žlijezdu kroz sisni otvor odnosno kanal. Sfinkter i sisni kanal su prva crta obrane od nastanka bolesti, te svaka ozljeda ili promjena na tkivu sise povećava rizik od prodora većeg broja mikroorganizama i nastanka upalnih promjena. Različiti uzroci i mehanizmi utječu na promjene tkiva sisa vimena krava u proizvodnji mlijeka, a mogu se izdvojiti tri najveća: strojna mužnja (dijelovi uređaja i menadžment mužnje), okolišni utjecaji i infekcija. Promjene koje nastaju na tkivu sisa vimena krava u proizvodnji mlijeka mogu se podijeliti u: kratkoročne, srednjoročne i dugoročne promjene.

### Kratkoročne promjene na tkivu sisa vimena krava u laktaciji

U ovu skupinu ubrajamo one promjene na tkivu sisa vimena krava koje nastaju neposredno nakon mužnje, a uglavnom su posljedica neispravnog rada uređaja za mužnju ili same organizacija mužnje (menadžment). U ovu skupinu promjena ubrajaju se: boja kože, otečenost baze sise i područja u blizini nje, otečenost vrha sise i područja u blizini vrha sise (Slika 1.).



Slika 1. Primjeri kratkoročnih promjena na tkivu sisa vimena krava u laktaciji

Nakon skidanje muznih jedinica na pojedinim sisama se mogu uočavati crveni vrhovi ili pak cijela površina sisa. U ekstremnim slučajevima događa da koža sisa bude plava. Ove negativne promjene koje nastanu nakon skidanja sisnih čaša nakon mužnje više su izražene kod primjerice kratkih i tankih sisa, zbog nedovoljnog prianjanja sisne gume uz sisu tijekom procesa mužnje.

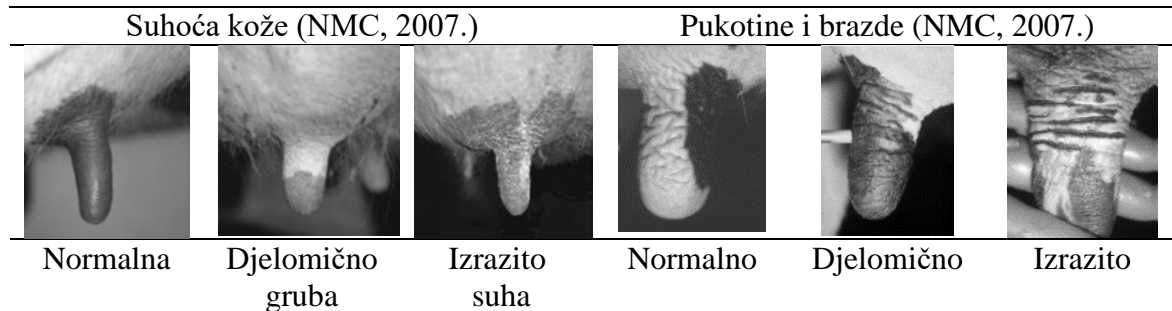
Crvenkasta područja na sisama ukazuju na kongestiju sisa koja se pogoršava produljivanjem naknadne mužnje, preteškim muznim jedinicama, previsokim podtlakom, lošom pulsacijom ili pak zbog lošeg odabira tipa sisne gume (Tablica 1.).

Neposredno nakon skidanja muzne jedinice, može doći do stvaranja oteklina ili prstenastih izbočenja na bazi sisa (prijelaz iz vimena u sisu) koja su opipljiva rukom (Slika 1.). Ova vrsta kratkoročne promjene na tkivu sisa posljedica je slabog kontakta sise i unutrašnjeg gornjeg proširenog dijela sisne gume (engl. „mouthpiece lip“) koji se javlja pred kraj mužnje (Mein i Reinemann, 2009.). Osim toga, uzrok može biti i: visok podtlak u gornjem dijelu sisne gume, naknadna mužnja, proklizavanje sisne čaše, dimenzijama neprilagođena sisna guma i sl. (SmartSAMM, 2003.). U Tablici 4. su prikazani i još neki uzroci otjecanja tkiva sisa prema Ohnstad-u i sur. (2007.).

Povećanje rizika od nastanka mastitisa nastaje pri prekomjerno i dugotrajno otvorenom vrhu sise. Pri pregledu sisa odmah nakon mužnje vrh sise može biti potpuno zatvoren, djelomično ili jako otvoren (SmartSAMM, 2012.). Uzrok tomu može biti zbog: previsok podtlak, naknadna mužnja, preteške muzne jedinice ili zbog prejako napete sisne gume.

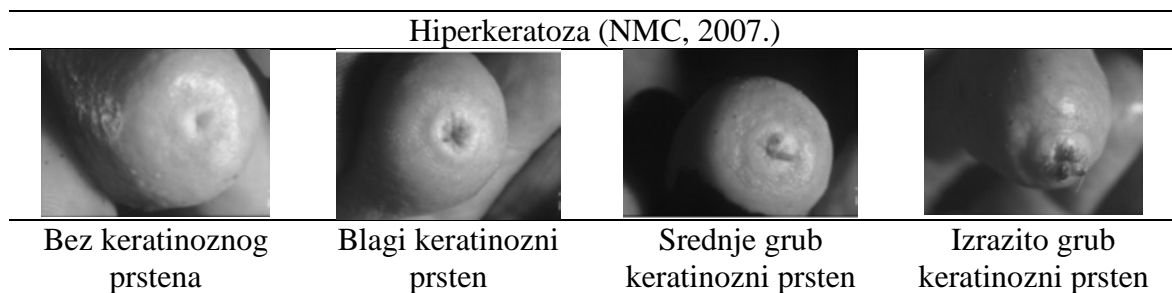
### Srednjeročne i dugoročne promjene na tkivu sisa vimena krava u laktaciji

Srednjeročne promjene koje nastaju na tkivu sisa su promjene koje su vidljive tek nakon nekoliko dana ili tjedana. Često nastaju zbog narušene cirkulacije ili same promjene u koži sisa. Nakon uklanjanja uzroka problema, potrebno je izvjesno vrijeme da se tkivo oporavi. To prvenstveno ovisi o vrsti nastale promjene, a može trajati nekoliko mužnji ili nekoliko tjedana.



Slika 2. Primjeri srednjeročnih promjena na tkivu sisa vimena krava u laktaciji

Kada je koža sisa zdrava, obložena je zaštitnim slojem bogat masnim kiselinama (SmartSAMM, 2012.), koje usporavaju rast mikroorganizama na sisama. Oštećenja na sisama dovode do uklanjanja tog zaštitnog sloja, otežava se čišćenje sisa, čime se omogućava veća kolonizacija patogena i povećanja rizika od nastanka mastitisa (Neijenhuis i sur., 2001b.; . Zecconi i sur., 2003.). Na slici 2. su prikazane slike sisa sa normalnom i suhom kožom, te izgled sisa sa manje ili više izraženim pukotinama. Tijekom hladnog, vlažnog i vjetrovitog vremena, koža sisa često postaje suha, gruba i sklona ljuštenju (Timms, 2004.). Nakon izvjesnog vremena ukoliko se ne poduzmu određene mjere takve sise dobivaju pukotine i brazde koje su otvoreni ulaz svim mogućim patogenima iz okoline. Tijekom hladnog, vlažnog i blatnjavog vremena se također može povećati broj sisa sa suhom i oštećenom kožom. Razlog leži u tome da blato koje se osuši na sisama, isušuje kožu i umanjuje njezin elasticitet. Koža sisa koja postaje sve tvrđa i grublja može preći u oblik promjena koja su dugoročnija a nazivaju se hiperkeratoza (Slika 3.). Uzroci koji također mogu dovesti do spomenutih promjena na tkivu sisa su: loše ili nepravilno aplicirano sredstvo za zaštitu sisa nakon mužnje, stara oprema za mužnju, neispravni dijelovi uređaja za mužnju, naknadna mužnja ili primjeri dati u Tablici 1.



Slika 3. Primjeri dugoročnih promjena na tkivu sisa vimena krava u laktaciji

Dugoročna promjena na tkivu sisa jeste i hiperkeratoza, odnosno gruboća, zadebljanje na vrhu sisa uslijed prekomjernog nakupljanja keratina (Slika 3.). Neijenhuis i sur. (2001c.) ističu da mala količina keratinoznog prstena na vrhu sise ne izaziva povećanje rizika od mastitisa kod krava u laktaciji, te se može smatrati kako je to normalan fiziološki odgovor

organizma (sise) na strojnu mužnju. Veći stupanj zadebljanja (hiperkeratoza) i hrapavosti vrha sise je povezano s povećanjem vjerojatnosti od nove infekcije vimena.

Jačina hiperkeratoze varira tijekom laktacije, pojačava se nakon teljenja do vrha laktacije, nakon čega opada, dok se progresivno povećava sa rednim brojem laktacije (Neijenhuis i sur., 2000.). Osim navedenog do pojave hiperkeratoze mogu dovesti: količina mlijeka, maksimalni protok mlijeka, trajanje mužnje i naknadne mužnje, izgled tkiva sise te međuodnosa između menadžmenta mužnje i muznog uređaja.

Tablica 1. Prikaz najčešćih uzroka promjena na tkivu sisa vimena krava uzrokovane strojnom mužnjom (Ohnstad i sur., 2007.)

Uzroci	Boja kože	Otjecanje na bazi sise	Tvrdća/hrapavost vrha sise		Otvorenost Vrh sise
	Crvena/plava	Pojava prstena	Grubo	Izrazito grubo	Promjer
<b>Utjecaj uređaja za mužnju</b>					
Previsok podtlak	X	X	X		X
Neispravna pulsacija	X		X	X	
Kratka D-faza	X		X		
Duga D-faza				X	
<b>Sisna guma</b>					
✓ preširoka	X				
✓ istrošena	X	X			
✓ visoka napetost	X			X	X
<b>Mouthpiece</b>					
✓ velika komora	X	X			
✓ mali promjer	X	X			
✓ neelastičnost		X	X		
Loše prijanjanje sisne gume na sisu	X	X			X
<b>Menadžment mužnje</b>					
Dugotrajna mužnja	X	X	X		
Naknadna mužnja	X	X	X		X
Padanje sisnih čaša		X			

Kako prikazuje Tablica 2. ukupno vrijeme po danu gdje je protok mlijeka manji od 1 kg/min čini se da ima utjecaj na razinu hiperkeratoze, što je povezano sa uzlaznom fazom mužnje, odnosno brzine otpuštanja mlijeka i brzine protoka mlijeka i trajanja same mužnje, zatim starost životinje, previsok podtlak i tome slično.

Tablica 2. Prikaz rizičnih čimbenika za povećanje pojave hiperkeratoze na vrhu sise kod krava (Mein i sur., 2001.)

Risk Factor	Reason for Increased Likelihood of Teat-end Hyperkeratosis
Stršeće sise	Sisna guma ne može obuhvatiti veću površinu sise (neprijanja dobro na sisu)
Starost krave	Pojava „bora“ kod svih vrsta životinja
Visoka proizvodnja	Sisne čaše su dugo na sisama
Vrh laktacije	Sisne čaše su dugo na sisama
Postavljene sisne čaše prije otpuštanja mlijeka	Produženo vrijeme protoka mlijeka <1.0 kg/min
Preniska donja granica protoka za automatsko skidanje muzne jedinice	Produženo vrijeme protoka mlijeka <1.0 kg/min
Nakanadna mužnja	Produženo vrijeme protoka mlijeka <1.0 kg/min
Visok podtlak	Povećano opterećenje na tkivo sisa

## Zaključak

Svakodnevna mužnja krava dugoročno mogu izazvati promjene na tkivu sisa. Vrsta i jačina promjena ovise o više čimbenika. Potrebno je održavanje dobrog izgleda sisa, posebice vlažnosti kože što joj daje prirodnu elastičnost i veću otpornost na stvaranje zadebljanja. To se može postići dobrim menadžmentom, higijenom i kvalitetnom pripremom krave za mužnju te dobrom zaštitom sisa na kraju mužnje.

## Literatura

- Carlen E., Strandberg E., Roth A. (2004): Genetic Parameters for Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, and Production in the First Three Lactations of Swedish Holstein Cows. *Journal of Dairy Science* 87: 3062-3070.
- Gleeson D. E., O'Callaghan E. J., Rath M. V. (2002): Effect of milking on bovine teat tissue as measured by ultrasonography. *Irish Veterinary Journal* 55 (12): 628-632.
- Gleeson D. E., O'Callaghan E. J., Rath M. V. (2004): Effect of liner design, pulsator setting, and vacuum level on bovine teat tissue changes and milking characteristics as measured by ultrasonography. *Irish Veterinary Journal* 57, (5): 289-296.
- Húth B. (2004): Selection Possibilities Aiming the Improvement the Milking Ability in Hungarian Simmental Breeding Stocks. Doctorate (Ph.D.) Dissertation Theses. University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Institute of Cattle and Sheep Breeding.
- Mein G. A., Thiel C. C., Akam D. N. (1973): Mechanics of the teat and teat cup liner during milking: information from radiographs. *Journal of Dairy Research* 40: 179-189.
- Mein G. A., Williams D. M., Reinemann D. J. (2003): Mechanical forces applied by the teatcup liner and responses of the teat. 42nd Annual Meeting of NMC, Fort Worth, Texas, USA, pp.114-123.
- Mein G. A., Reinemann D. J. (2009): Biomechanics of Milking: Teat - Liner Interactions. ASABE Annual International Meeting Sponsored by ASABE Grand Sierra Resort and Casino Reno, Nevada, June 21 – June 24, 2009.
- NMC, A Global Organization for Mastitis Control and Milk Quality (2007): Guidelines for Evaluating Teat Skin Condition. Verona, USA.
- Neijenhuis F., Barkema H.W., Hogeveen H., Noordhuizen J.P.T.M. (2000): Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 83: 2795-2804.
- Neijenhuis F., Klungel G. H., Hogeveen H. (2001a): Recovery of cow teats after milking as determined by ultrasonographic scanning. *Journal of Dairy Science* 84, (12): 2599-2606.
- Neijenhuis F., Barkema H. W., Hogeveen H., Noordhuizen J. P. T. M. (2001b): Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science* 84: 2664-2672.
- Neijenhuis F., Mein G.A., Britt J.S., Reinemann D.J., Hillerton J. E., Farnsworth R., Baines J.R., Hemling T., Ohnstad I., Cook N. B., Morgan W. F. (2001c): Relationship between teat-end callosity or hyperkeratosis and mastitis. AABPNMC International Symposium on Mastitis and Milk Quality, Vancouver, Bc, Canada, 1 – 6.
- Ohnstad I., Mein G. A., Baines J. R., Rasmussen M. D., Farnsworth R., Pocknee B. R., Hemling T. C., Hillerton J. E. (2007): Addressing teat condition problems. Annual Meeting of NMC, Fort Worth, Texas, USA, pp. 128-130.
- Reinemann D. J., Bade R., Zucali M., Spanu C., Ruegg P. L. (2008): Understanding the influence of machine milking on teat defense mechanisms. in: T.J.G.M. Lam (Ed.) *Mastitis Control: From Science to Practice International Conference Proceedings*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Netherlands, pp. 323-331.
- SmartSAMB Technote 9 (2003): Manage teat sores and cracks. Dairy Australia and Dairy New Zealand, May, 2003.
- SmartSAMB Technote 9 (2012): Manage teat sores and cracks. Dairy Australia and Dairy New Zealand, May, 2012.
- Spencer S. B., Shin J. W., Rogers G. W., Cooper J. B. (2007): Short Communication: Effect of Vacuum and Ratio on the Performance of a Monoblock Silicone Milking Liner. *Journal of Dairy Science* 90, 1725-1728.

- Timms L. (2004): Winter conditions and teat health. Proc. 43rd NMC Annual Meeting, Charlotte, North Carolina, 2004, 143-158.
- Vági J. (2002): Fejhetőség vizsgálatok a fejési sebesség bírálati pontszámok és az automata tejmérők hasznosításával. *Állattenyésztés* 51, (1):19-33.
- Zecconi A., Hamann J., Bronzo V., Ruffo G. (1992): Machine induced teat tissue reactions and infection risk in a dairy herd free from contagious mastitis pathogens. *Journal of Dairy Research* 59: 265-271.
- Zecconi A., Piccinini R., Casirani G., Binda E., Migliorati L. (2003): Effects of automatic milking system on teat tissues, intramammary infections and somatic cell counts. *Italian Journal of Animal Science* 2: 275-282.

## **The changes of the udder tissue in dairy cows caused by machine milking**

### **Abstract**

The condition of the cow's teat tissue is an indicator of the quality of the environment, the milking management and the correctness of milking machines, and can also be used as an indicator for the mastitis risk. Various causes and mechanisms affect the condition of teat's tissue of the dairy cows. Three major causes can be identified: machine milking, environmental influences and infections. Changes that occur as a result of machine milking are divided into three groups: short-term (colour, swollen and openness of the teat orifice), medium-term (dryness of the skin, cracks and chaps), and long-term hyperkeratosis. It is necessary to maintain good condition of the teat tissue, which can be achieved by good milking management and hygiene, quality milking preparation and good protection of the teats at the end of milking.

**Key words:** machine milking, dairy cows, changes, teat tissue