

PIIMA SOMAATILISTE RAKKUDE ARVU VÄHENDAMISE VÕIMALUSTEST MASINLÜPSIL

H. Kiiman, A. Leola

Piimakarja kasvatava farmi edukus oleneb eelkõige sellest, kas toodetav piim on kvaliteetne. Taas on meie vabariigis toimumas üleminek suurtootmisele kui arvatavale piimatootmise efektiivsemale vormile. Populaarsust on võitmas veiste lõastamata pidamine. Mitmed ettevõtjad ja põllumajandusettevõtted on laudas asemel lüpsmise asendanud lüpsimisega lüpsiplatsil, sest nõuded piima kvaliteedile järjest karmistuvad. Vanade ja aegunud lüpsiseadmete asendamine uutega on üks moodus piima kvaliteedi parandamiseks. Tänapäeval täiustatakse lüpsiseadmeid pidevalt, seda eelkõige lüpsja töö kergemaks ja mugavamaks muutmise nimel. Samuti ka lehma udara tervist silmas pidades. Lüpsioperaatori tegevus on hõlpsamaks muudetud eeskätt ühe olulise tööoperatsiooni – lüpsiaparaatide töö jälgimise võrra. Lüpsja ei pea pingsalt jälgima, millal on õige aeg alustada masinaga järellüpsi, et aparaadid ei töötaks tühilüpsirežiimil. Selle teeb lüpsiseade ära automaatselt. Samuti on tagatud uue lüpsiseadme tehniline hooldus selle paigaldanud firma spetsialistide poolt.

Suurtes piimakarjafarmides palkab omanik tööjõu. Seejuures oleks oluline, et personal töötaks üheselt. Eriti tuleks rõhutada, et lüpsjad töötaksid võimalikult sarnaste töövõtetega. Iga ettevõtte on omanäoline ja leiab endale sobivaima. 1999. aasta andmetel oli meie vabariigi jõudluskontrollis olevate lehmade kontrollpäeva piima somaatiliste rakkude arv laktatsioonikuuti vahemikus 435 000...518 000/ml. Lehmade karjast väljamineku põhjustest olid udarahaigused (22,4%) teisel kohal ja madal toodang (11,5%) kolmandal kohal. Sageli on lehmade madala toodangu põhjuseks läbipõetud udarapõletik.

Seadsime oma töö eesmärgiks välja selgitada, millised on piima kvaliteedi parandamise võimalused tavalises tootmisfarmis. Seda eeskätt piima somaatiliste rakkude arvu vähendamiseks töövõtete parandamisega masinlüksil.

Materjal ja meetodika

Uurimuses analüüsiti 36 lüpsja tööd kaheksas põllumajandusettevõttes. Üheksa lüpsjat töötas lüpsiplatsil ja 27 lüpsjat laudas torusselüpsiseadmega. Kõigi torusselüpsiseadmega töötanud lüpsjate tööd jälgiti vähemalt kümne lehma lüpsmisel ja lüpsiplatsil vähemalt 40 lehma lüpsmisel, et selgitada välja lüpsja "käekiri" tööprotsessis. Iga üksikut tööoperatsiooni kronometreeriti sekundilise täpsusega, kusjuures ühe tööoperatsiooni lõpp oli teise alguseks. Ühes põllumajandusettevõttes kasvatati eesti punast tõugu veiseid, kahes nii eesti holsteini kui ka eesti punast tõugu veiseid ning viies eesti holsteini tõugu veiseid. Lüpsiplatsidel, lisaks lüpsja töö kronometreerimisele, jäädvustati osa lüpsja tegevusest videolindile, et pärast tööprotsessi analüüsida ja vaatlusandmeid täpsustada. Videomaterjali saab asjaosalistele soovi korral näidata, et iga töövõtet analüüsida ning pöörata tähelepanu positiivsetele momentidele. Kui tuleb ette mõningaid möödalaskmisi, siis saab neile tähelepanu juhtida ja läbi arutada. Lüpsiplatsidel testiti ka lüpsiseadmete tööd. Lüpsimasinate kontrollimisel kasutati pulsaatoritestreid Alfronic MK IV ja Pulsotest II ning rotameetrit AFM 3000.

Tulemused ja arutelu

Tabelis 1 on toodud põhiliste tööoperatsioonide keskmised, minimaalsed ja maksimaalsed kestused.

Tabel 1. Põhiliste tööoperatsioonide kestused masinlüksil sekundites

Table 1. Durations of basical working operations doing during milking process in seconds

Näitaja <i>Item</i>	Keskmine <i>Mean</i>	Miinumum <i>Minimum</i>	Maksimum <i>Maximum</i>
Udara ettevalmistus <i>Duration of udder preparation</i>	21,4	8,0	53,0
Hilinemine aparaatide allapanekuga <i>Delay in applcation of the milking machine</i>	9,7	0	57,0
Tühilüps <i>Over-milking</i>	29,3	0	157,0
Lüpsimasinaga järellüps <i>Machine stripping</i>	31,9	0	72,0

Udara ettevalmistusele lüpsiks kulutasid lüpsjad keskmisena 21,4 sekundit, mis on vähem masinlüpsi uurinud füsioloogide soovitudest. Seejuures paljusid lehma valmistati ette väga lühikest aega – ainult 10 sekundit. Udara ettevalmistus piirdus nisade tagasihoidliku puhastamisega ning eellüpsi ei tehtudki. Mõni lüpsja tegi udara ettevalmistust väga põhjalikult, kulutades sellele tööoperatsioonile ligi minuti. Tööajavaatluste maksimaalne udara ettevalmistuse kestus oli 53 sekundit. Neli laudas torusselüpsiseadmega töötanud lüpsjat valmistas kõigi lehmade udaraid ette enam kui 30 sekundit. Mitmed füsioloogid soovivad eelkõige kinnijäävate lehmade puhul kulutada udara ettevalmistusele 45 sekundit, kuna nad vajavad piisavaks sõõrdumiseks tõhusamat masseerimist. Mitmed autorid on oma uurimistes rõhutanud, et põhjalikult peab udarat ette valmistama neis veisefarmides, kus rakendatakse kolmekordset lüpsmist. Meie uurimistöös osalenud farmides rakendati kahekordset lüpsi. Ka Eestis rakendatakse osas piimakarjafarmides kolmekordset lüpsmist. Kümme lüpsjat 36-st kulutas udara ettevalmistusele kõigi lehmade keskmisena 20 ja enam sekundit.

Udara ettevalmistusaja hulka kuulub ka eellüps, kus igast udaraveerandist lüpstakse mõned piimajoad eellüpsinõusse. Vaadeldud 36-st lüpsjast 24 tegi eellüpsi kõikidel lehmadel.

Udara parema tühjenemise tagamiseks on oluline, et udara täielikule sõõrdumisele järgneks lüpsiaparaadi allapanek. Vastasel korral läheb kaduma kõige parem sõõrdumise aeg. Vaatlusandmete analüüsimisel selgus, et kõik lüpsjad ei suutnud lüpsiaparaate õigeaegselt udarale asetada. Tabelist 1 näeme, et maksimaalselt hilineta lüpsiaparaatide allapanekuga 57 sekundit.

Vaatluspäevadel jälgiti ka, kuidas lüpsjad tulevad toime lüpsiaparaatide töö jälgimisega. Tabelist 1 selgub, et kõigi lüpsiaparaatide tööd ei suudetud vajaliku tähelepanelikkusega jälgida, sest tühilüpsi esinemiseta toime ei tulnud. Maksimaalne tühilüps oli 157 sekundit. See on ebasoovitavalt pikk aeg, mil vaakum avaldab udaraveerandite näärmekeele kahjustavat toimet.

Masinaga järellüpsile kulutati liiga palju aega – 31,9 sekundit. Noorematel ja lüpsmatulnud lehmadel piisaks 10...15 sekundit kestvast järellüpsist. Ka vanemate ja kinnijäävate lehmade puhul ei soovitata teha masinaga järellüpsi üle 30 sekundi.

Tabel 2. Udara ettevalmistusaja mõju piima somaatiliste rakkude arvule (SRA)

Table 2. Effect of the udder preparation time to milk somatic cell count (SCC)

Näitaja Item	Karakteristik	Udara ettevalmistusaeg Duration of udder preparation		
		<20 sek./sec	20...30 sek./sec	>30 sek./sec
SRA	√	517	324	291
SCC, 10 ³ /ml	s	503	311	297

Andmete statistilisel analüüsil selgus, et udara ettevalmistus oli oluline piima somaatiliste rakkude arvule ($P < 0,01$). Tabelis 2 on toodud piima somaatiliste rakkude arvu näitajad järgmiselt: udara ettevalmistus lüpsiks kestis vähem kui 20 sekundit, 20...30 sekundit ja üle 30 sekundi. Tabelist 2 selgub, et juba 20-...30-sekundilise udara ettevalmistuse korral oli piima somaatiliste rakkude arv oluliselt väiksem kui alla 20 sekundi kestval udara ettevalmistusel. Nende andmete analüüsist võib järeldada, et paljude lehmade puhul piisab 20...30 sekundit kestvast udara ettevalmistusest, kuid alla 20-sekundilisest pealiskaudselt tehtud udara ettevalmistusest jääb lüpsigrupi keskmisena väheseks. Sageli tähendas alla 20 sekundi 10...12 sekundit, eriti lüpsiplatsil töötanud lüpsjate puhul. Sageli arvatakse ekslikult, et kaasaegsemate lüpsiseadmetega töötamisel võib udara ettevalmistust kokkuhoidlikumalt teha.

Teiseks oluliseks asjaks on lüpsiaparaadi õigeaegne allapanek. Mitmed autorid rõhutavad, et mida enam hilinetakse lüpsiaparaatide allapanekuga, seda lühemaks jääb piimaejektiooni protsessiga kattuv lüpsmise aeg (Merrill jt., 1987).

Tabel 3. Lüpsiaparaadi allapanekuaja mõju piima somaatiliste rakkude arvule (SRA)

Table 3. Effect of delay in applying the milking unit to milk somatic cell count (SCC)

Näitaja Item	Karakteristik	Lüpsiaparaadi allapanek Application of the milking machine	
		ei olnud hilinenud no lateness	hilinemine lateness
SRA	√	311	423
SCC, 10 ³ /ml	s	303	457

Tabelis 3 on toodud andmed lüpsiaparaadi allapaneku mõju kohta piima somaatiliste rakkude arvule. Statistilisel analüüsil selgus, et neil juhtudel, kui ei hilineta lüpsiaparaatide allapanekuga, oli keskmine somaatiliste rakkude arv piimas 311 000/ml ning kui hilineta, oli see näitaja 423 000/ml ($P < 0,05$). Mitmed autorid (Miller jt., 1978; Roest, 1998) rõhutavad, et soovitatav on enne nisakannude allaasetamist veenduda, et

lehm on piisavalt sõõrdunud. Kui lehma udar jõutakse ette valmistada enne eelmiselt lehmalt aparaati alt võtmata, siis oleks soovitatav arvestada, et vaheaeg udara ettevalmistusest aparaadi allapanekuni ei ületaks 40...60 sekundit. Vaatluspäevald võis näha juhte, kus nisakannud asetati udarale sellisel, et lehm ei olnud veel piisavalt sõõrdunud.

Leiti ka lüpsiaparaadiga järellüpsi mõju piima somaatiliste rakkude arvule (tabel 4).

Tabel 4. Lüpsiaparaadiga järellüpsi mõju piima somaatiliste rakkude arvule (SRA)

Table 4. Effect of the machine stripping to milk somatic cell count (SCC)

Näitaja Item	Karakteristik	Lüpsiaparaadiga järellüps Machine stripping		
		<20 sek./sec	20...30 sek./sec	>30 sek./sec
SRA	√	289	321	443
SCC, 10 ³ /ml	s	297	304	471

Andmete analüüsimisel selgus, et järellüpsi kestuse mõju oli oluline piima somaatiliste rakkude arvule ($P < 0,05$). Vaatluse alla võeti lüpsiaparaadiga järellüpsi mõju piima somaatiliste rakkude arvule kolmel juhul: kui järellüpsi aeg oli vähem kui 20 sekundit, 20...30 sekundit ja enam kui 30 sekundit. Tabelist 3 näeme, et oluline vahe piima somaatiliste rakkude arvus oli, kui masinaga järellüpsi aeg kestis vähem kui 20 sekundit – 289 000/ml, ja enam kui 30 sekundit – 443 000/ml. Neist tulemustest saame järeldada, et mitmed lüpsjad on harjutanud oma lüpsigrupi lehma osa piima kätte andma kaua kestva järellüpsi teel. Masinaga järellüpsi tegemata jätta ka ei saa, sest see võib põhjustada udarahaigusi. Sobivamale lüpsmisviisile oleks soovitatav üle minna sellisel puhul, kui lehm alustab uut laktatsiooni. Tavaline eksimus on alustada järellüpsi liiga hilja – see on siis, kui piimavool nisadest on juba täielikult lõppenud. Soovitatav on alustada masinaga järellüpsi siis, kui piimavool on muutunud katkendlikuks ja hakkab vähenema. Kuus lüpsjat alustasid masinaga järellüpsi õigeaegselt.

Kui piimavool udarast lõpeb ja lüpsiaparaati lehma alt ei eemaldata, on tulemuseks tühilüps. See on mastiitidesse haigestumise üks olulisemaid tegureid. Andmete analüüsimisel vaadeldi ka, kuidas mõjus tühilüps nii udara tervist kui ka piima kvaliteeti iseloomustavale tunnusele – somaatiliste rakkude arvule (tabel 5).

Tabel 5. Tühilüpsi mõju piima somaatiliste rakkude arvule (SRA)

Table 5. Effect of the over-milking to milk somatic cell count (SCC)

Näitaja Item	Karakteristik	Tühilüps Overmilking	
		esines overmilking appeared	ei esinenud overmilking not appeared
SRA	√	481	214
SCC, 10 ³ /ml	s	513	203

Tühilüpsi mõju oli statistiliselt oluline piima somaatiliste rakkude arvule ($P < 0,001$). Tabelist 5 selgub, et somaatiliste rakkude arv oli tunduvalt väiksem – 214 000/ml, kui tühilüpsi ei esinenud, ja suurem – 481 000/ml, kui tühilüps esines ühes või enamas udaraveerandis. Seega saame järeldada, et lüpsiaparaatide töö jälgimine on väga oluline tähtsusega. Rõhutada tuleks ka seda, et tühilüpsi esinemine oli sagedasem nendel lehmadel, kelle lüpsja kasutas enam lüpsiaparaate, kui ta oli võimeline jälgima. Vaatluste käigus selgus, et võimetekohane on töötada kolme lüpsiaparaadiga, sest siis on võimalik arvestada masinlüpsile esitatavaid nõudeid – eelkõige lüpsiaparaatide töö jälgimist. Barkema jt. (1999) rõhutavad lüpsiaparaatide töö jälgimise olulisust, et alustada õigeaegselt järellüpsi ja vältida tühilüpsi tekkevõimalusi.

Masinaga lüpsmisele üleminekuga suurenes lehmade haigestumine mastiitidesse. Udarahaiguste tekke ja edasikandumise ärahoidmiseks hakati kasutama nisade lüpsijärgset desinfitseerimist, millega Ameerika Ühendriikides tehti algust 1916. aastal. Laialdasemalt hakati seda meetodit kasutama möödunud sajandi kuuekümnendatel aastatel. Nüüd on see kasutamist leidnud paljudes arenenud piimakarjakasvatusega riikides. Vaatluspäevald tuli ilmsiks, et lüpsjad kasutavad lehmade nisade lüpsijärgset desinfitseerimist, kuid tuli ette, et seda ei tehtud mitte kõikide lehmade puhul. Seda esines nii lüpsiplatsidel kui ka laudaslüpsmisel. Barkema jt. (1999) peavad vajalikuks kõigi lüpsivate lehmade nisade lüpsijärgset desinfitseerimist igal lüpsikorral vahetult pärast lüpsiaparaadi altvõtmist. Nisade lüpsijärgse desinfitseerimise olulisust tasuks meie lüpsikarjafarmides uurida. Kirjanduses on selle probleemi suhtes jõutud erinevatele järeldustele ja seisukohtadele.

Vaatluspäevald testiti ka lüpsimasinaid. Nende testimistulemused näitasid, et kõikidel objektidel jäid põhiparameetrid normidega (ISO 6690, 1996) lubatud piiridesse. Viimastel aastatel installeeritud uued lüpsiseadmed on paigaldajafirma tehnilise hoole all ja seetõttu töötavad laitmatult. Andmete statistilisel töötlemisel selgus, et lüpsiseadmel olulist mõju piima somaatilistele rakkudele ei olnud ($P > 0,05$). Ühegi firma eelised ei tulnud selle näitaja puhul esile. Lüpsiseadmeid tuleb testida ka edaspidi, sest nad on kasutuses olnud

alles lühikest aega. Võib-olla selgub pikema perioodi jooksul tehtud vaatluste ja mõõtmiste tulemusel ühe või teise firma seadme eelis eelkõige meid huvitava probleemi – udara tervise seisukohast.

Kokkuvõte

Uurimistöö raames analüüsiti 36 lüpsja tööd kaheksas põllumajandusettevõttes. Üheksa lüpsjat töötas lüpsiplatsil ja 27 lüpsjat laudas torusselüpsiseadmega. Lüpsiplatsidel jäädvustati lisaks lüpsja töö kronometreerimisele osa lüpsja tegevusest videolindile, et pärast tööprotsessi analüüsida ja vaatlusandmeid täpsustada. Lüpsiplatsidel testiti ka lüpsiseadmete tööd. Andmete statistilisel analüüsil selgus, et udara ettevalmistus oli oluline piima somaatiliste rakkude arvule ($P < 0,01$). Oluline mõju oli ka aparaatide allapanekuga hilinemisel ($P < 0,05$). Neil juhtudel, kui ei hilinetud lüpsiaparaatide allapanekuga, oli keskmine somaatiliste rakkude arv piimas 311 000/ml, ning kui hilineti, oli see näitaja 423 000/ml. Statistiliselt oluline oli ka lüpsiaparaadiga järellüpsi mõju piima somaatiliste rakkude arvule ($P < 0,05$). Küllaltki oluline oli tühilüpsi mõju piima somaatiliste rakkude arvule. Somaatiliste rakkude arv oli tunduvalt väiksem – 214 000/ml, kui tühilüpsi ei esinenud, ja suurem – 481 000/ml, kui tühilüps esines ühes või enamas udaraveerandis ($P < 0,001$). Lüpsimasinate testimistulemused näitasid, et kõikidel objektidel jäid põhiparameetrid normidega (ISO 6690, 1996) lubatud piiridesse.

Kirjandus

- Eesti Jõudluskontrolli Aastaraamat 1999. Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Keskus, 2000. – 52 lk.
- Barkema, H. W., van der Ploeg, J. D., Schukken, Y. H., Lam, T. J. G. M., Benedictus, G., Brand, A. Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis. – *J. Dairy Sci.*, vol. 82, No. 8, p. 1655...1663, 1999.
- Merrill, W. G., Sagi, R., Peterson, L. G. Effects of premilking stimulation on complete lactation milk yield and milking performance. – *J. Dairy Sci.*, vol. 70, No. 8, p. 1676...1684, 1987.
- Miller, R. H., Pearson, R. E., Weinland, B. T. Relations of mastitis with milking rates and milking times. – *J. Dairy Sci.*, vol. 61, No. 1, p. 129...138, 1978.
- Roest, J. Proper milking practice. – *Veepro Holland*, No. 32, p. 22...23, 1998.

About Milk Somatic Cell Count Decreasing Possibilities in Machine Milking

H. Kiiman, A. Leola

Summary

In the present research the monitoring of the working process of 36 milkers in eight agricultural enterprises was carried out. The duration of each element of the working process was recorded. Nine milkers worked in milking parlors and 27 milkers with pipeline milking equipment. The milking machines were tested in milking parlors. From these data analysis observed that the milking equipment was not so essential to milk somatic cell count as the milker was. Improved milking equipment has not decreased the importance of the milking operator. From data analysis observed that the adequate premilking cow preparation for milking was essential to milk somatic cell count. ($P < 0,01$). The delay in application of the milking machine was affected milk somatic cell count ($P < 0,05$). From these data observed that milk somatic cell count was 311 000/ml, when there was not delay in applying the milking unit and 423 000/ml, when it was delayed. Statistically significant was the effect of machine stripping to milk somatic cell count ($P < 0,05$). It appeared from the observations, that milkers did not pay enough attention to washing the milking machines – result was over-milking. Milk somatic cell count was remarkably lower – 214 000/ml, when the over-milking was not observed and higher – 481 000/ml, when there was over-milking in one or more udder quarters ($P < 0,001$). The results of milking machine tests showed, that the basic readings were remained within standards (ISO 6690, 1996) licensed.