

Eesti Maaülikooli veterinaarmeditsiini ja  
loomakasvatuse instituut

# **Terve loom ja tervislik toit**

Konverentsi “Terve loom ja tervislik toit 2016”  
artiklite kogumik

Tartu 2016

Konverentsi “Terve loom ja tervislik toit 2016” korraldustoimkond: Riho Gross,  
Ülle Jaakma, Piret Kalmus, Marko Kass, Liis Käosaar, Katrin Laikoja,  
Evelin Espenberg

Kogumiku toimetaja: Marko Kass

Toimetuskolleegium: Dea Anton, Allan Kaasik, Piret Kalmus, Avo Karus,  
Marko Kass, Heli Kiiman, Katrin Laikoja, Toomas Orro, Piret Raudsepp,  
Mati Roasto, Jaak Samarütel, Alo Tänavots

Kaane kujundus ja küljendus: Publicon OÜ

Kaane foto: nukanute / photocase.com

Trükikoda: Ecoprint

© Eesti Maailikool

ISBN 978-9949-569-20-5

# Piima tilkumisest lehma udarast

Alo Tänavots<sup>1,2\*</sup>, Heli Kiiman<sup>1,2</sup>, Elisa Altosaar<sup>1,2</sup> ja Haldja Viinalass<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ÕÜ Tervisliku Piima Biotehnoloogiarenduskeskus

<sup>2</sup>Eesti Maaülikool, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, loomageneetika ja tõuaretuse osakond

\*alo.tanavots@emu.ee

## Sissejuhatus

Seoses uute lüpsitehnoloogiatega kasutuselevõtuga on tekkinud piimafarmides probleemid, millele varem tähelepanu ei osatud pöörata. Üheks selliseks võib pidada piima tilkumist udarast, mille sageduse suurenemist seostatakse eelkõige vabalüpsisüsteemidest lähtuva pideva visuaalse ja akustilise ärritajaga, mis stimuleerib oksütotsiini vallandumist ja seeläbi piima eritumist, viies seetõttu piima tilkumiseni (Jacobs ja Siegford, 2012). Samas väidab Bruckmaier (1988), et piima tilkumine enne lüpsi pole seotud suurenenud oksütotsiini tasemega.

Esimene vabalüpsisüsteem (ALS) paigaldati Hollandis 1992. aastal ja kaks kümnendit hiljem kasutasid seda seal juba 15,1% piimatootmisfarmidest (Peters-Sengers, 2014). 1998. aastal loeti maailmas ALS arvuks 250, suurenedes 2007. aastaks juba üle 8000 (Svennersten-Sjaunja ja Pettersson, 2008; de Koning, 2010). Enamus ALS asub Põhja-Euroopas (90%) ja Kanadas (9%) (de Koning, 2010). Eestis võeti esimene ALS kasutusele 2006. aastal AS Pakar farmis. Kuna Eesti piimatootmisfarmides kasutatakse lüpsiroboteid üha enam, siis viidi ajavahemikul märtsist 2012 kuni aprillini 2013 läbi esmane uuring piima tilkumise esinemise kohta. Selles töös koguti andmeid kahest farmist (Farm A ja B), kus ühes oli kasutusel ALS ja teises traditsiooniline lüpsisüsteem (TLS) kahekordse lüpsiga ning Eesti Maaülikooli Eerika katsefarmist, kus lüpsiti lehma mõlema lüpsisüsteemiga, kusjuures lüpsiplatsil lüpsiti lehma kolm korda ööpäevas. Enamus farmides peetud lehmadest olid holsteini tõugu (Farm A – 222, Farm B – 530, Farm C ALSiga – 65 ja TLSiga – 87), väiksem osa eesti punast (Farm A – 21, Farm B – 367, Farm C ALSiga – 5 ja TLSiga – 17) ning eesti maatõugu ja lihatõugu lehma oli ainult kahes farmis (vastavalt Farm C TLS – 8 ja Farm A – 4) (Tänavots jt, 2015).

Piima tilkumist registreeritakse tavaliselt kui „jah“- või „ei“-tunnust, kuid mõningates teadusartiklites eristatakse tilkumise esinemist veel ka vastavalt selle intensiivsusele. Mitmed uurimused on näidanud, et piima tilkumise esinemine erinevates populatsioonides võib olla 0–24% (Geer jt, 1988; Schukken jt, 1990; Slettbakk jt, 1995; Juga jt, 1996). Piima tilkumise esinemist registreeritakse reeglipäraselt Skandinaaviamaades

(Luttinen ja Juga, 1997). Samas on piima tilkumise päritavus madal, jäädes 0,10 juurde (Steine, 1988; Juga jt, 1996, Sivertsen Stroli ja Heringstad, 2011).

Käesolev artikkel annab ülevaate piima tilkumisest ja sellega seotud teguritest kirjandusallikate põhjal.

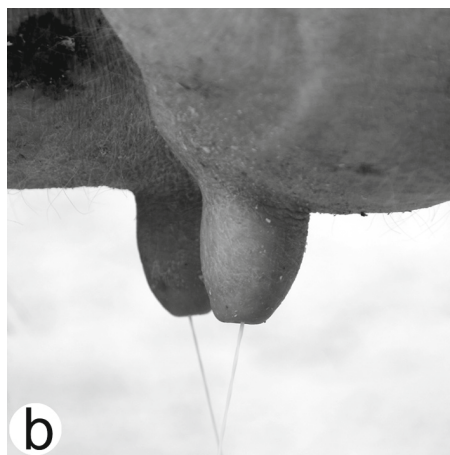
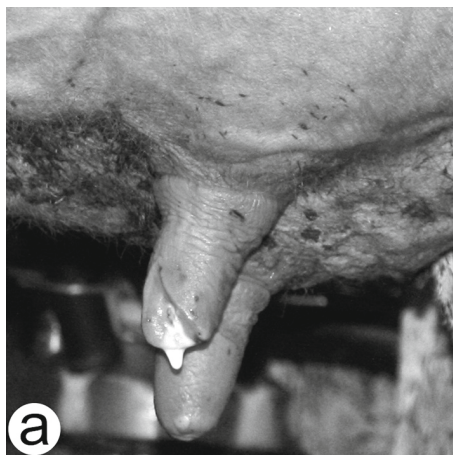
## Piima tekke mehhanism ja piima tilkumine

Lehma udar koosneb neljast iseseisvalt talitlevast näärme-, side- ja rasvkoest moodustatud veerandist ning iga veerand lõpeb nisaga. Piimanääre hakkab talitlema pärast poegimist ning lõpetab piima tootmise, kui järglane piima enam ei tarvita. Tänu pikaajalisele aretustööle on piimalehma udar võimeline piima tootma suuremas koguses, kui tema järglane seda üleskasvamiseks vajab (Svennersten-Sjaunja, 1995).

Piimaloome toimub mikroskoopilise suurusega alveoolides, mis kinnituvad viimajuhade külge ning moodustavad piimanäärmehhanismi. Alveoolide suurus varieerub piimaga täidetuse tasemest olenevalt 50–350 µm. Kõik udara väiksemad üksused on ühendatud omavahel suuremateks juhad kaudu (alveoolid, sagarikesed, sagarad). Alveole ümbritsevad müoepiteelrakud, mis tõmbuvad kokku piima sõõrdumise ajal ning seeläbi surutakse piim alveoolidest alveolaarjuhakestesse. Edasi liigub piim sagarikesisestest juhadest sagaratevaheliste juhad kaudu 300–2000 ml mahuga piimaurkesse ning selle 10–50 ml mahutavasse nisaosasse (Poikalainen, 2006). Nisatipus, ümber nisajuha, moodustavad ringlihase kimbud nisasulguri, mis kontrollib nisajuha avamist ja sulgemist (Butler jt, 1992).

Piima tilkumine võib esineda kui nisajuha sulgemismehhanism on kahjustatud, näiteks siis, kui nisa tipp on mehaaniliselt vigastatud (joonis 1a) (Jørstad jt, 1989). Piima tilkumine võimaldab bakteritel paremini nisajuha läbida ja asuda paljunema udara näärmekoes (Cousins jt, 1980). Nisajuha läbitavus võib olla mõjutatud ka nisa anatoomiast. Suure läbimõõduga (Jørstad jt, 1989) ja lühikese nisajuhaga (Lacy-Hulbert ja Hillerton, 1995) nisasid seostatakse suurenenud mastiidiriskiga. Piima tilkumine võib esineda ka juhul, kui udarasisene rõhk ületab nisajuha sulgemismehhanismi vastupanujõu (joonis 1b) (Persson Waller jt, 2003).

Piima tilkumine on lüpsilehmadel esinev nähtus, mida defineeritakse kui piima eritumist ühest või enamast nisast ilma lüpsiprotsessita (Persson Waller jt, 2003; Klaas jt, 2005; de Prado, 2016). De Prado (2016) sõnul esineb piima tilkumine siis, kui täheldatakse piimavoolu ühest või enamast nisast, nisa tipp on piimatilk või kui udara all maapinnal on näha piima. Allapanuga segunenud piim on aga suurepäraseks kasvukeskkonnaks mikroorganismidele, mistõttu suureneb oluliselt risk udarainfektsioonide tekkeks, kui lauda hügieenitase, eriti allapanu kvaliteet, on madal (Schukken jt, 1990, 1991).



**Joonis 1.** Piima tilkumine, kui lehma udara nisa tipp on mehaaniliselt vigastatud ja nisajuha sulgemismehhanism seetõttu kahjustatud (a) ning lühikestest nisadest juhul, kui udarasisene rõhk ületab nisajuha sulgemismehhanismi vastupanujõu (b)

## Lüpsisüsteemi ja lehma osa piima tilkumisel

Lüpsil kasutatavad võtted ning tingimused (nt vaakumi tase, pulsaatori sagedus, nisakummi disain või nisakannude raskus) on olulised faktorid udara täielikuks tühjendamiseks lüpsil (Mein, 1992). Vabalüpsisüsteem põhineb hästi toimival lehmade liikumisel lüpsiroboti ning söötmis- ja puhkeala vahel. Erinevalt TLSist, kus lüpside sagedus ja intervall on kõikidel lehmadel sarnane, on vabalüpsisüsteemi korral antud näitajate variatsioon suurem nii lehma tasandil kui karja siseselt (Persson Waller jt, 2003).

Lüpsiprotsess erineb lüpsiplatsi ja -roboti puhul lüpside sageduse ja intervalli, lüpsiseadmete häälestuse ning nisakannude allapaneku tehnika poolest (Hovinen ja Pyörälä, 2011). TLS on lüpsiajad kindlaks määratud, samas robotlüpsiseadmed võimaldavad lehmil lüpsil käia vabalt valitud ajal, muutes seega intervallid lüpside vahel ebakorrapäraseks (Bach ja Busto, 2005; Løvendahl ja Chagunda, 2011).

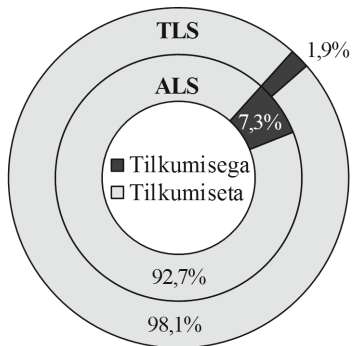
Lüpsikordade ebaühtlased vahed võivad mõjutada nii piima kogust (Ipema jt, 1997) kui ka somaatiliste rakkude arvu piimas, samas mõju piima tilkumise esinemisele pole teada (Hamann ja Gyodi, 2000). ALS puhul lüpsitakse udaraveerandid enamasti eraldi, mis omakorda vähendab tühilüpsi esinemist ja on udara tervisele positiivse mõjuga (Persson Waller jt, 2003).

Varasemad uuringud on näidanud, et nisakannu(de) ebaõnnestunud allapanek robotlüpsil võib esineda kuni 15% lüpsikordadest (Mottram jt, 1995; Ipema jt, 1997).

Selle tagajärjel võib ühe või mitme udaraveerandi osaline või puudulik tühjenemine põhjustada suurenenud piima tilkumise riski (Persson Waller jt, 2003).

**Lüpsisüsteem.** Persson Waller jt (2003) jälgisid kahe aasta jooksul piima tilkumise erinevust ALS ja TLSiga farmides. Uuringust selgus, et piima tilkumist lehmadel võib oluliselt rohkem esineda ALS kasutatavates farmides. Piima iseeneslik vabaneimine stimuleerimata nisadest esines sageli lüpsikordade vahel kui lehmad lamasisid või vahetult enne lüpsiplatsile sisenemist.

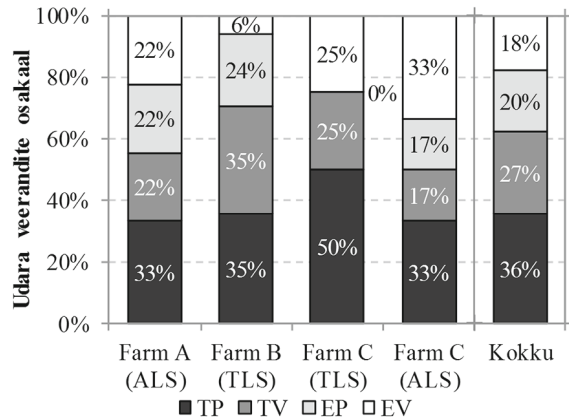
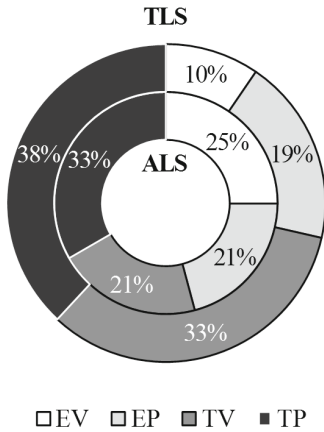
Eestis läbi viidud vaatluse andmetel esines piima tilkumist enam robotlülpsi kasutatavates farmides, kus seda tuvastati 18-l lüpsil olnud 247-st lehmast (7,3%) (Tänavots jt, 2015). Seevastu platsilülpsi kasutatavates farmides oli udarast piima tilkumisega lehmade osakaal kõigest 1,9% (16 lehma 828-st) (joonis 2).



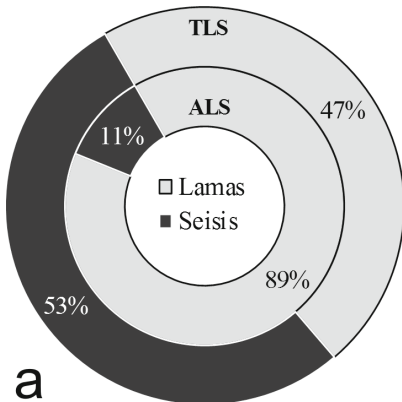
**Joonis 2.** Piima tilkumisega ja tilkumiseta lehmade osakaal sõltuvalt lüpsisüsteemist (ALS – vabalülpsiüsteem; TLS – traditsiooniline lüpsisüsteem) Eestis läbiviidud uuringus ( $p < 0,001$ ) (Tänavots jt, 2015)

**Udaraveerandid.** Oma uurimuses (Tänavots jt, 2015) leidsime, et piima tilkumine udarast leiab aset tavaliselt ühest või kahest nisast, mis aga ei ühtinud Persson Waller jt (2003) tulemustega, kes täheldasid, et paljudel juhtudel leidis tilkumine aset korraga kolmest või neljast nisast. Enim esines tilkumist tagumistest udaraveeranditest nii platsi- kui ka robotlülpsi kasutatavates farmides, vastavalt 71 ja 54% (joonis 3) (Tänavots jt, 2015). Samas piima tilkumise jaotus udaraveerandite kaupa ei olnud robot- ja platsilülpsi statistiliselt oluliselt erinev ( $p = 0,521$ ). Ka Persson Waller jt (2003) täheldasid piima tilkumist enam tagumistel udaraveeranditel, kuid leidsid antud erinevuse olevat statistiliselt olulise ( $p < 0,05$ ).

**Lehma asend.** Tänavots jt (2015) märkisid, et 53% piima tilkumisest TLSiga farmides leidis aset kui lehmad seisis, samas kui ALS farmides oli see ainult 11%. Tilkuvate nisadega lamavate lehmade osakaal oli TLS lüpsistavate lehmade hulgas 47% ja ALS korral 89% kõigist registreeritud tilkumistest (joonis 4), mistõttu osutus tilkuvate nisadega lehmade asend ALS ja TLS vahel statistiliselt oluliseks ( $p = 0,006$ ). Persson



**Joonis 3.** Piima tilkumise esinemine erinevate udaraveerandite lõikes ALS ja TLS farmides (ALS – vabalüpsisüsteem, TLS – traditsiooniline lüpsisüsteem, EV – esimene vasak, EP – esimene parem, TV – tagumine vasak, TP – tagumine parem,  $p=0,521$ ) (Tänavots jt, 2015)



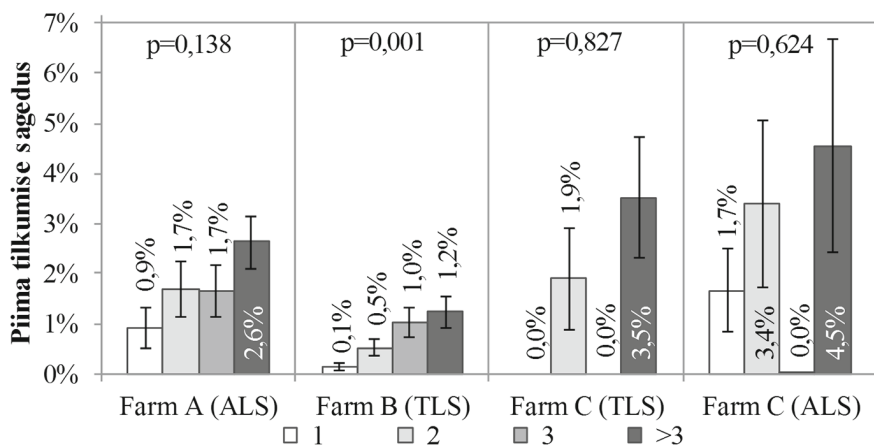
**Joonis 4.** Lehmade asend piima tilkumise esinemisel ALS ja TLS farmides (ALS – vabalüpsisüsteem, TLS – traditsiooniline lüpsisüsteem,  $p=0,006$ ) (Tänavots jt, 2015) (a) ja tilkumise esinemine lamaval lehmalt (b)

Waller jt (2003) leidsid, et piima tilkumine leidis enamasti aset lamavatel lehmadel ( $p<0,001$ ), kusjuures aeg viimasest lüpsist varieerus. Nad viitasid, et esmapoegitud lehmadel võib lamamine sõltuda sotsiaalsest domineerimisest. Samas võivad pike-mad intervallid lüpside vahel viia lühemate lamamisperioodideni enne järgmist lüpsi,

mille põhjuseks on Österman ja Redbo (2001) arvates ebamugavus, mida lamamisel põhjustab piimaga täitunud udar. Nad leidsid, et loomade asend ei erinenud farmide vahel olulisel määral. Österman ja Redbo (2001) märkisid samuti, et mäletsemine või magamine ei mõjuta piima tilkumise esinemist, kuigi Svennersten jt (1990) leidis, et suuõõne ärritamine stimuleerib oksütotsiini vallandumist. Persson Waller jt (2003) põhjendasid suuremat piima tilkumise esinemist tagumistest nisadest tagajalgade suurema survega udara tagaveeranditele. See vastab uurimustulemustele, kus leiti, et udara tagumistel veeranditel on suurem udarahaiguste ja mastiidirisk (Adkinson jt, 1993; Lancelot jt, 1997).

**Lehma vanus.** Meie esmasest uuringust selgus, et piima tilkumise sageduse ja lehma vanuse seos oli kõigis farmides samasuunaline – mida vanem oli lehm, seda suurema tõenäosusega registreeriti tal piima tilkumine (Tänavots jt, 2015). Erinevalt Persson Waller jt (2003), kes ei leidnud oma töös seost piima tilkumise ning laktatsioonijärgu ja laktatsiooni numbri vahel, võis Tänavots jt (2015) töö raames kogutud andmete põhjal teha järelduse, et piima tilkumist esines enam suurema laktatsiooninumbriga lehmadel (joonis 5). Samas seost piima tilkumise ja laktatsioonijärgu vahel ei selgunud ka sellest uuringust.

Persson Waller jt (2003) leidsid suure erinevuse tilkumise esinemissageduses esmaja korduvpoeginud lehmade vahel sõltuvalt pidamisviisist. Nende uuringust selgus, et esmapoeginud lehmadel registreeriti piima tilkumise esinemine 62%-l ALS ning TLS farmides 15% vaba- ja 3%-l lõaspidamisel. Vastavad osakaalud korduvpoeginud lehmadel olid 28, 9 ja 14%.



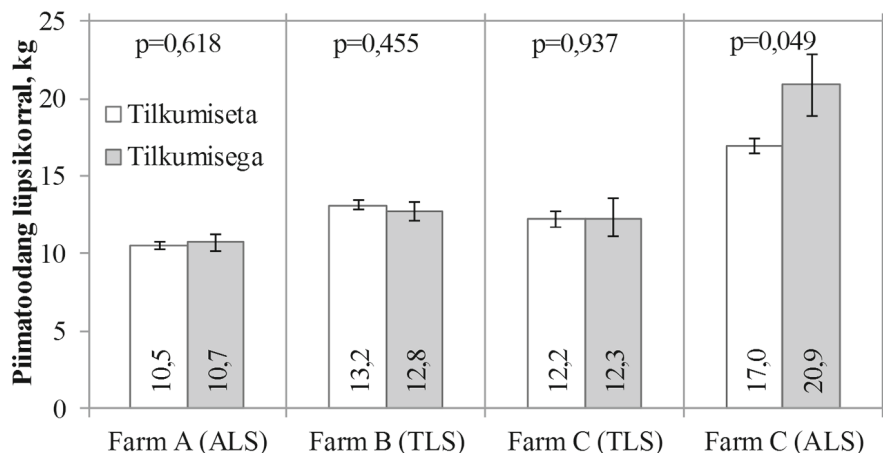
**Joonis 5.** Piima tilkumise sagedus ( $\pm$  standardviga) sõltuvalt laktatsiooninumbrist (p-väärtus näitab farmisese erinevuse statistilist olulisust; ALS – vabalüpsisüsteem, TLS – traditsiooniline lüpsisüsteem) (Tänavots jt, 2015)



Klaas jt (2005) märkisid, et suurem risk piima tilkumiseks nisadest on korduvpoeginud lehmadel, kellel registreeriti suur maksimaalne lüpsikiirus ja varane laktatsiooni algus ning esinesid lühikesed nisad, sissepoole pöördunud nisaotsad, nisajuha väljalangemine, mille tõttu oli vähenenud nisasulguri toonus. Samas esmapoeginud lehmadel oli piima tilkumise esinemise riskiteguriks suur maksimaalne lüpsikiirus ja nisajuha väljalangemine. Lühikeste nisajuhade puhul põhjendavad Rovai jt (2007) piima tilkumise põhjusena udarasisesse rõhu suurenemist, mis tekib, kui piimaurke näärmeossa koguneb suurem kogus piima.

## Toodangunäitajate seos piima tilkumisega

**Piimatoodangu** ja piima tilkumise vahel selget seost Eestis läbi viidud uuringus ei leitud (Tänavots jt, 2015) (joonis 6). Ka Persson Waller jt (2003) märkisid, et piimatoodang ei erine olulisel määral ( $p=0,15$ ) piima tilkumisega ja tilkumiseta lehmade vahel ning Luttinen ja Juga (1997) väitsid oma tulemustele tuginedes, et piima tilkumise ja piimatoodangu vahel geneetiline seos puudub. Klaas jt (2005) uurimuses, kus vaatluse all oli 15 piimakarjafarmi, täheldati, et isegi väikesetoodangulistel, kuid suure maksimaalse lüpsikiirusega lehmadel oli risk piima tilkumise esinemiseks. Samas viitasid nad oma töös ka Wendt jt (1994) uurimusele, kus autorid järeldasid, et suuretoodangulistel ja kergesti lüpstavatel lehmadel on suurem risk piima tilkumiseks nisadest.



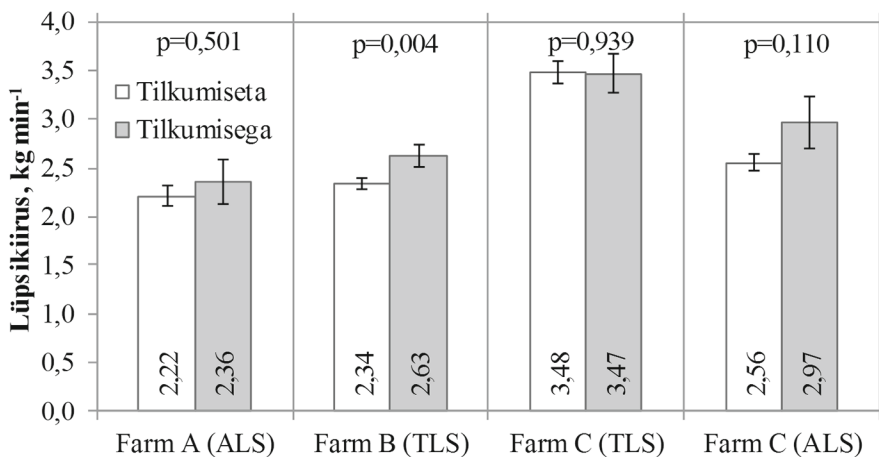
**Joonis 6.** Keskmine piimatoodang lüpsikorral ( $\pm$  standardviga) enne vaatlust tilkumisega ja tilkumiseta lehmadel ( $p$ -väärtus näitab farmisisesse erinevuse statistilist olulisust; ALS – vabalüpsüsteem, TLS – traditsiooniline lüpsisüsteem) (Tänavots jt, 2015)

Mitmed autorid on seostanud lehmade kinnijätmiseelset piimatoodangut piima tilkumise sagedusega kinnisperioodi algul. Nii leidsid Schukken jt (1993) Hollandis läbi viidud uurimuses sageda piima tilkumise esinemise lehmade kinnijätmise ajal. Selgus, et kinnijätmise eelselt alla 5 kg päevas lüpsnud lehmadel esines piima tilkumist nädala jooksul pärast kinnijätmist 30% juhtudest. Hiljutises Kanadas läbi viidud uuringus vaadeldi piima tilkumise esinemist lehmade kinnijätmise hetkel (Zobel jt, 2013). Ehkki kõikide lehmade niasid töödeldi antibiootikumidega, esines piima tilkumist enam lehmadel, kes lüpsid enne kinnijätmist keskmiselt 14,1 kg, võrreldes nendega, kelle toodang oli 4,2 kg võrra madalam (vastavalt 75 ja 27%). Laiaulatuslikus uuringus, kus olid vaatluse all piimakarjafarmid Euroopas (41), USA-s (3), Brasiilias (3) ja Mehhikos (9), leiti, et piima tilkumist esines pärast lehmade kinnijätmist vastavalt 24, 32, 24 ja 31% (de Prado, 2016). Samas oli tilkumise esinemise varieeruvus farmide vahel suur (17–47% lehmadest). Tucker jt (2009) märkisid, et piima tilkumise esinemist on võimalik piirata, kui vähendada lehmade piimatoodangut kinnijätmiseelse söötmise piiramise kaudu. Nende katses esines kaks päeva pärast lehmade kinnijätmist piima tilkumist 14%-l madala- ja 42%-l kõrgetoodangulistest lehmadest.

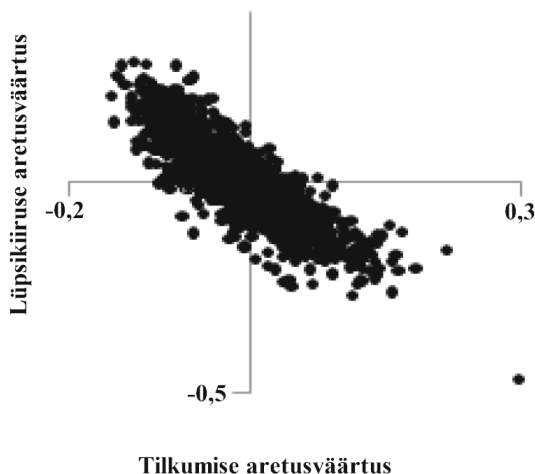
Nii keskmine kui ka maksimaalne **lüpsikiirus** Tänavots jt (2015) uuringus olid vaatluspäevadel piima tilkumisega lehmadel veidi suuremad kui piima tilkumiseta lehmadel (joonis 7). Persson Waller jt (2003) ning Rovai jt (2007) märkisid, et piima voolu kiirus oli suurem tilkuvatest udaraveeranditest võrreldes teiste veeranditega. Klaas jt (2005) vaatlesid esma- ja korduva poeginud lehmi ning leidsid, et mõlemas grupis oli piima tilkumisega lehmade maksimaalne lüpsikiirus oluliselt suurem, kui tilkumiseta lehmadel. Hiljutistes uuringutes on leitud, et lüpsikiirus ja piima tilkumine on omavahel geneetiliselt seotud (Larsgard, 2013), Norra teadlaste andmetel lausa 80% ulatuses (Sivertsen Storli ja Heringstad, 2011). See tähendab, et geenidel, millel on positiivne mõju lüpsikiirusele, on negatiivne efekt piima tilkumisele (Larsgard, 2013).

Ka varasemad uuringud on näidanud, et subjektiivselt hinnatud lüpsikiiruse ja piima tilkumise vahel on mittesoovitatav geneetiline korrelatsioon ( $r=0,28-0,29$ ) (Luttinen ja Juga, 1997; Steine, 1988). Uurides soome äärširi ja soome holstein-friisi tõugu lehmade lüpsikiiruse ja piima tilkumise vahelist seost, leidsid Luttinen ja Juga (1997) kummagi tõu puhul geneetiliseks korrelatsiooniks vastavalt 0,65 ja 0,89. Sarnase tulemuse said ka Sivertsen Storli ja Heringstad (2011) norra punase tõu uuringus, kus nad leidsid eelpool nimetatud seose tugevuseks  $r=-0,80$ . See tähendab, et valides pulle nende tütarde suurema piimavoolu järgi, suureneb lehmadel piima tilkumise sagedus. Seega kõrge lüpsikiiruse aretusväärtusega pullidel on tavaliselt madal piima tilkumise aretusväärtus. Seda seost iseloomustab joonis 8, kus Sivertsen Storli ja Heringstad (2011) on graafikule asetanud lüpsikiiruse ja piima tilkumise aretusväärtused. Kokkuvõtteks väidavad nad, et negatiivne seos

lüksikiiruse ja mastiidi esinemise vahel ( $r=-0,17$ ), kombineerituna tugeva negatiivse seosega lüksikiiruse ja piima tilkumise vahel ( $r=-0,80$ ), tähendab, et valikul lüksikiiruse suurendamise suunas on mittesoovitav mõju nii piima tilkumise kui ka mastiidi esinemise sagedusele.

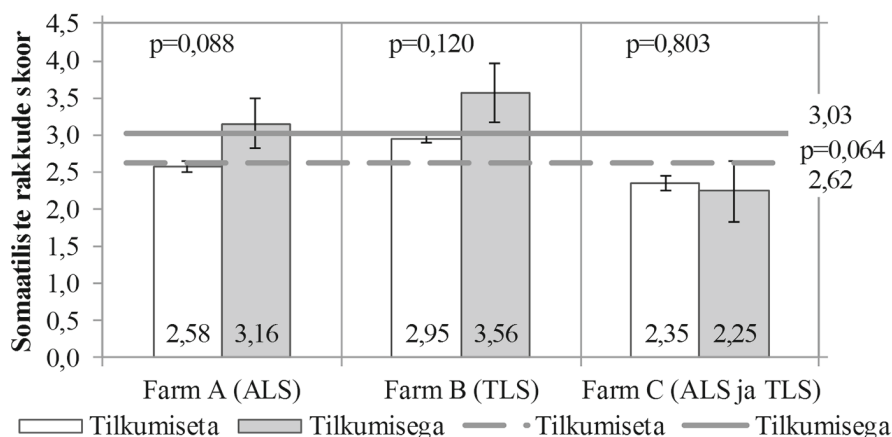


**Joonis 7.** Keskmise lüksikiirus ( $\pm$  standardviga) piima tilkumisega ja tilkumiseta lehmadel (p-väärtus näitab farmisese erinevuse statistilist olulisust; ALS – vabalüksisüsteem, TLS – traditsiooniline lüksisüsteem) (Tänavots jt, 2015)



**Joonis 8.** Piima tilkumise ja lüksikiiruse aretusväärtused norra punast tõugu lehmadel (Sivertsen Storli ja Heringstad, 2011)

Eestis läbi viidud uuringust selgus, et piima **somaatiliste rakkude arvu skoor** (SRS) oli suurem lehmadel, kellele registreeriti piima tilkumine, kui neil, kellel piima tilkumist ei registreeritud – keskmised väärtused vastavalt 3,03 ja 2,62 (Tänavots jt, 2015) (joonis 9). Piima tilkumise väga harva esinemise tõttu ei osutunud see erinevus siiski statistiliselt usaldusväärseks ( $p=0,064$ ) ehkki oli tendents olulisuse suunas ( $p=0,10$ ). Samas peab ka märkima, et piima tilkumisega lehmadel oli SRS standardviga tunduvalt suurem kui tilkumiseta lehmadel. Ka Luttinen ja Juga (1997) ning Lund jt (1994) leidsid, et piima tilkumisega lehmadel on suurem SRS. Samuti Persson Waller jt (2003) näitasid, et suurema udara haiguse indeksiga (UHI) (leitakse SRA alusel) lehmadel esines piima tilkumist enam (UHI=2,1) kui lehmadel kellel tilkumist ei tuvastatud (UHI=1,5), kuid ka nende uuringus ei osutunud see erinevus oluliseks ( $p=0,11$ ).



**Joonis 9.** Kontroll-lüpsi somaatiliste rakkude skoor ( $\pm$  standardviga) piima tilkumisega ja tilkumiseta lehmadel (horisontaalne joon näitab kõigi farmide keskmist) (Tänavots jt, 2015)

## Piima tilkumine ja udara tervis

Piima tilkumisel võib olla oluline mõju piima tootmisele, kuna on täheldatud selle positiivset seost kliinilise mastiidi esinemissagedusega (Schukken jt, 1990; Waage jt, 1998; Barkema jt, 1999, Waage ja Ødegaard, 2002). Ehkki mastiidi ühe riskifaktoriga on toodud somaatiliste rakkude suurt arvu piimas, siis Schukken jt (1990, 1991) väikese somaatiliste rakkude arvuga karjade uuringust selgus seos piima tilkumise ning *E. coli* ja *S. aureuse* poolt põhjustatud kliinilise mastiidi juhtumite suurenemise vahel. Mastiidi esinemine aga põhjustab suurt majanduslikku kahju piimatoodangu

vähendamise tõttu ning suurendab ka kulusid tööjõule ja ravimitele. Piima tilkumine ajal, mil lakteeriv lehm on laudas lamavas asendis, teeb looma vastuvõtlikuks *E. coli* poolt põhjustatud infektsioonidele, kuna avatud nisajuhasse pääsevad väljaheidetes esinevad haigusetekiitajad (Schukken jt, 1991; Elbers jt, 1998). Schukken jt (1993) näitasid, et ka lehmadel, kellel esines piima tilkumist peale kinnijätmist, arenes kliiniline mastiit neli korda suurema tõenäosusega ja neil tekkis 6,1 korda suurema tõenäosusega udarasisene nakkus kinnisperioodi kestel, võrreldes lehmadega, kellel piima tilkumist ei esinenud. Kirjeldatud probleemi ei tohiks eirata, kuna piima tilkumine on mastiiti haigestumise riski suurendav tegur, mitte ainult laktatsiooniperioodil, vaid ka kinnisperioodi algul (Jørstad jt, 1989; Elbers jt, 1998; Schukken jt, 1993; Waage jt, 2001).

Sõltuvalt lehma vanusest suurendab piima tilkumine nisadest riski kliinilisse mastiiti haigestuda enam lõpptiinetel mullikatel (Waage jt, 2001). Vastupidiselt eelnevale, ei leidnud Sivertsen Storli ja Heringstad (2011) geneetilist seost piima tilkumise ja kliinilise mastiidi esinemisel 30 päeva enne ja pärast esimest poegimist ( $r=0,003$ ). Samas oli see seos veidi tugevam 30 päeva ja 300 päeva pärast esimest poegimist ( $r=0,205$ ).

Ehkki piima tilkumist seostatakse eelkõige ALSiga, siis Peters-Sengers (2014) näitas oma uurimuses, et nakkuslike haigusetekiitajate esinemine ei pruugi olulisel määral olla seotud ALS kasutamisega. ALS eelisenähtuseks võib olla, et lüpsmine toimub seal veerandipõhiselt, mis vähendab udaraveerandite vahelist nakkusriski mastiiti põhjustavate bakteritega lehmade vahel (Hovinen ja Pyörälä, 2011; Hovinen jt, 2009). Samuti puhastatakse enamasti ALS nisakannusid peale lüpsi auruga, mis tapab järgmist lüpstavat lehma nakatada võivad bakterid (Peters-Sengers, 2014).

## Kokkuvõte

Kirjandusallikatele tuginedes võib väita, et piima tilkumise sagedast esinemist kui probleemi on enamasti alahinnatud, kuna seda on seostatud nii loomade heaolu kui udara tervisega. Seetõttu on ka loomakasvatajate ja veterinaaride teadlikkus selles küsimuses suhteliselt madal. Ehkki mitmetes riikides registreeritakse regulaarselt piima tilkumise esinemist, on Eestis selle vastu seni huvi puudunud. Esmasest Eestis läbi viidud piima tilkumissageduse uuringust ei selgunud, et piima tilkumine udarast kujutaks esialgu probleemi Eesti piimakarjakasvatuses, kuid nenditi, et lehmade kasutusea pikenedes ja vabalüpsisüsteemide kasutusele võtuga võib see nähtus ajapikku süveneda. Samas peab märkima, et mainitud töös ei pööratud tähelepanu piima tilkumise esinemisele lehmade kinnijätmisel ja see teema vajaks veel uurimist. Piima tilkumissageduse tõusule võib kaasa aidata ka soov suurendada lehmade lüpsikiirust karjas. Piima tilkumise registreerimine on Eestis raskendatud seetõttu,

et piimafarmid on suured ning seda tunnust on võimalik tuvastada ainult visuaalselt. Vähendamaks piima tilkumist nisadest, tuleks piimaveiste aretusprogrammis pöörata tähelepanu artiklis mainitud teguritele.

## Tänuavaldused

Tööd on teostatud OÜ Tervisliku Piima Biotehnoloogiate Arenduskeskuse projekti EU30002 raames ja Haridus- ja Teadusministeeriumi institutsionaalse uurimistootuse IUT8-1 abil.

## Kasutatud kirjandus

Adkinson, R. W., K. H. Ingawa, D. C. Blouin, S. C. Nickerson. 1993. Distribution of clinical mastitis among quarters of the bovine udder. *J. Dairy Sci.* 76:3452–3459.

Barkema, H. W., Y. H. Schukken, T. J. G. M. Lam, M. L. Beiboer, G. Benedictus, A. Brand. 1999. Management practices associated with the incidence rate of clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 82:1643–1654.

Bach, A., I. Busto. 2005. Effects on milk yield of milking interval regularity and teat cup attachment failures with robotic milking systems. *J. Dairy Res.* 72:101–106.

Bruckmaier, R. M. 1988. Untersuchungen über Ocytocinfreisetzung, Intramammärdruck und Milchabgabe beim Rind unter besonderer Berücksichtigung des Laktationsstadiums sowie von Einflüssen des adrenergen Systems. Agricultural Thesis, Technical Univ. Munich, Germany. S. 287.

Butler, M. C., J. E. Hillerton, R. J. Grindal. 1992. The control of milk flow through the teats of dairy cow. *J. Dairy Sci.* 75:1019–1024.

Cousins, C. L., T.M. Higgs, E.R. Jackson. 1980. Susceptibility of the bovine udder to bacterial infection in the dry period. *J. Dairy Res.* 47:11–18.

de Koning, C. J. A. M. 2010. Automatic milking - A common practice on dairy farms. First North American Conference on Precision Dairy Management. Toronto, Kanada. P. 52–67.

de Prado, A. I. 2016. The incidence and importance of milk leakage in the dry cow. Dry your best Technical Publications. Ceva Animal Health Ltd. 12 pp.

Elbers, A. R., J. D. Miltenburg, D. de Lange, A. P. Crauwels, H. W. Barkema, Y. H. Schukken. 1998. Risk factors for clinical mastitis in a random sample of dairy herds from the southern part of The Netherlands. *J. Dairy Sci.* 81:420–426.

Geer, D. Van de, Y. H. Schukken, F. J. Gommers, A. Brand. 1988. A matched case-control study on clinical mastitis in Holstein-Friesian dairy cattle. Environmental and animal health. In: Proc. 6<sup>th</sup> Int. Congr. Anim. Hygiene, Skara, Sweden, 1:60.

Hamann, J., P. Gyodi. 2000. Somatic cells and electrical conductivity in relation to milking frequency. *Milchwissenschaft.* 55:303–307.

- Hovinen, M., S. Pyörälä. 2011. Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking. *J. Dairy Sci.* 94:547–562.
- Hovinen, M., M. D. Rasmussen, S. Pyorala. 2009. Udder health of cows changing from tie stalls or free stalls with conventional milking to free stalls with either conventional or automatic milking. *J. Dairy Sci.* 92:3696–3703.
- Ipema, A. H., C. C. Ketelaar-de Lauwere, C. J. A. M. de Koning, A. C. Smits, J. Stefanowska. 1997. Robotic milking of dairy cows. Proc. 3<sup>rd</sup> Int. Tagung: Bau, Technik und Umwelt in der Landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Kiel, Saksamaa. P. 290–297.
- Jacobs, J. A., J. M. Siegford. 2012. Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare. *J. Dairy Sci.* 95:2227–2247.
- Jørstad, A., T. B. Farver, H. Riemann. 1989. Teat canal diameter and other cow factors with possible influence on somatic cell counts in cow milk. *Acta Vet. Scand.* 30:239–245.
- Juga, J., A. Matilainen, R. Kempe, P. Luttinen. 1996. Estimation of genetic parameters for subjectively scored functional traits. In: Proc. of the 47<sup>th</sup> Annual Meeting of EAAP, Lillehammer, Norway. P. 123.
- Klaas, I. C., C. Enevoldsen, A. K. Ersbøll, U. Tölle. 2005. Cow-related risk factors for milk leakage. *J. Dairy Sci.* 88:128–136.
- Lacy-Hulbert, S. J., J. E. Hillerton. 1995. Physical characteristics of the bovine teat canal and their influence on susceptibility to streptococcal infection. *J. Dairy Res.* 62:395–404.
- Lancelot, R., B. Faye, F. Lescourret. 1997. Factors affecting the distribution of clinical mastitis among udder quarters in French dairy cows. *Vet. Res.* 28:45–53.
- Larsgard, G. L. 2013. Faster milking speed without leakage. *GenoBULLETin*. Geno Global Ltd. Norway. P. 12.
- Lund, T., F. Miglior, J. C. M. Dekkers, E. B. Burnside. 1994. Genetic relationships between clinical mastitis, somatic cell count, and udder conformation in Danish Holsteins. *Livest. Prod. Sci.* 39:243–251.
- Luttinen, A., J. Juga. 1997. Genetic relationships between milk yield, somatic cell count, mastitis, milkability and leakage in Finnish dairy cattle population. *Bulletin - International Bull Evaluation Service.* 15. P. 78–83.
- Løvendahl, P., M. G. G. Chagunda. 2011. Covariance among milking frequency, milk yield, and milk composition from automatically milked cows. *J. Dairy Sci.* 94:5381–5392.
- Mein, G. A. 1992. *Machine milking and lactation*. Huntington, Insight Books. P. 97–140.
- Mottram, T. T., R. C. Hall, D. S. Spencer, C. J. Allen. 1995. The role of the cow in automatic teat attachment. *J. Dairy Sci.* 78:1873–1880.
- Persson Waller, K., T. Westermark, T. Ekman, K. Svennersten-Sjaunja. 2003. Milk leakage –An increased risk in automatic milking systems. *J. Dairy Sci.* 86:3488–3497.
- Peters-Sengers, R. 2014. *Automatic milking systems as a risk factor for intramammary infections caused by environmental pathogens*. Utrecht University, Faculty of Veterinary Medicine, Master thesis. 14 pp.

- Poikalainen, V. 2006. Piima tootmine. Tartu. 448 lk.
- Rovai, M., M. T. Kollmann, R.M. Bruckmaier. 2007. Incontinentia lactis: Physiology and anatomy conducive to milk leakage in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90:682–690.
- Schukken, Y. H., F. J. Grommers, D. van de Geer, H. H. N. Erb, A. Brand. 1990. Risk factors for clinical mastitis in herds with a low bulk milk somatic cell count. 1. Data and risk factors for all cases. *J. Dairy Sci.* 73:3463–3471.
- Schukken, Y. H., F. J. Grommers, D. van de Geer, H. N. Erb, A. Brand. 1991. Risk factors for clinical mastitis in herds with a low bulk milk somatic cell count. 2. Risk factors for *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *J. Dairy Sci.* 74:826–832.
- Schukken Y. H., J. Vanliet, D. Vandeger, J. A. Grommers. 1993. Randomized blind trial at dry cow antibiotic infusion in a low somatic cell count herd. *J. Dairy Sci.* 76:2925–2930.
- Sivertsen Storli, K., B. Heringstad. 2011. Genetiske sammenhenger mellom utmjølkingssegenskaper og mastitt i NRF. Husdyrforsøksmøtet 2011. S. 161–164.
- Slettbakk, T., A. Jorstad, T. B. Farver, J. C. Holmes. 1995. Impact of milking characteristics and morphology of udder and teats on clinical mastitis in first- and second-lactation Norwegian cattle. *Prev. Vet. Med.* 24:235–244.
- Steine, T. 1988. Utmjølkingsegenskaper. Buskap og avdrått. 40:88–89.
- Svennersten, K., L. Nelson, K. Uvnäs-Moberg. 1990. Feeding induced oxytocin release in dairy cows. *Acta Physiol. Scand.* 140:295–296.
- Svennersten-Sjaunja, K. 1995. Efficient milking. Alfa Laval Agri AB. Tumba, Sweden. 56 pp.
- Svennersten-Sjaunja, K. M., G. Pettersson. 2008. Pros and cons of automatic milking in Europe. *J. Anim. Sci.* 86:37–46.
- Zobel, G., K. Leslie, D. M. Weary, M. A. G. von Keyserlingk. 2013. Gradual cessation of milking reduces milk leakage and motivation to be milked in dairy cows at dry-off. *J. Dairy Sci.* 96:5064–5071.
- Tucker, C. B., S. J. Lacy-Hulbert, R. J. Webster. 2009. Effect of milking frequency and feeding level before and after dry off on dairy cattle behavior and udder characteristics. *J. Dairy Sci.* 92:3194–3203.
- Tänavots, A., H. Kiiman, E. Altosaar, T. Kaart, H. Viinalass. 2015. Milk leakage from the udder of cows on dairy farms with automatic and conventional milking system. *Veterinarija ir Zootechnika*, 69(91):71–78
- Waage, S., S. A. Ødegaard, A. Lund, S. Brattgjerd, T. Rothe. 2001. Case-control study of risk factors for clinical mastitis in postpartum dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 84:392–399.
- Waage, S. S. A. Ødegaard. 2002. Risikofaktorer for mastitt hos kvige. Husdyrforsøksmøtet 2002, 111–114.
- Waage, S., S. Sviland, S. A. Ødegaard. 1998. Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 81:1275–1284.
- Österman, S., I. Redbo. 2001. Effects of milking frequency on lying down and getting up behavior in dairy cows. *Appl. Anim. Behav.* 70:167–176.