



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap

Risker och fördelar för juverhälsan vid kombinerad digivning och mjölkning

**Risks and opportunities regarding udder health
when suckling and machine milking is combined**

Hugo Muhrbeck

*Uppsala
2019*

Risker och fördelar för juverhälsan vid kombinerad digivning och mjölkning

Risks and opportunities regarding udder health when suckling and machine milking is combined

Hugo Muhrbeck

Handledare: *Sigrid Agenäs, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård*

Examinator: *Maria Löfgren, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap*

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: *Självständigt arbete i veterinärmedicin*

Kursansvarig institution: *Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap*

Kurskod: EX0862

Program/utbildning: *Veterinärprogrammet*

Utgivningsort: *Uppsala*

Utgivningsår: 2019

Elektronisk publicering: *<https://stud.epsilon.slu.se>*

Nyckelord: *Mjölko, djurhälsa, djurvälstånd, mjölk, mjölkqualität,*

Keywords: *Dairy cows, animal health, animal welfare, milk, milk quality*

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning	3
Material och metoder	4
Litteraturoversikt.....	5
Mastit och juvertömning	5
Celltal vid kombinerad digivning och mjölkning	6
<i>Studier av Holstein</i>	6
<i>Studier av tropiska korsningar</i>	6
Kalvens påverkan på juvret.....	9
<i>Saliv som baktericid</i>	9
<i>Risker för smitta och skador</i>	9
Diskussion	10
Litteraturförteckning	12

SAMMANFATTNING

Intresset för en mer naturlig djurhållning ökar både hos konsumenter och mjölkbönder i Sverige och Europa. För att öka djurens möjlighet till ett mer naturligt liv kan man låta kalven gå med mamman under hela eller delar av mjölkutfodringstiden. Digivning har positiva effekter för både kalv och ko, men leder även till utmaningar som minskad mängd säljbar mjölk och risker för problem med juverhälsa. Målet med den här uppsatsen har varit att sammanställa vetenskapliga studier som omfattat effekt på mjölk Kors juverhälsa av digivning i kombination med maskinmjölkning.

Mjölksprover visar både lägre och högre celltal hos digivande kor, jämfört med icke digivande kor. Ett flertal studier har även utförts på tropiska raser i länder utanför EU, där man har andra regler för hygien, hållning och antibiotikaanvändning. Dessa variationer kan göra det svårt att överföra resultaten på våra svenska kor. Eftersom digivningen kan kontrolleras eller tillåtas i olika grad, vilket är en faktor som skiljer sig mellan studierna, gör även det att resultaten blir svåra att jämföra.

En förebyggande faktor skulle kunna vara bättre tömning av juvret när kalven får dia efter mjölkning. Även kalvens saliv och mekaniska rengöring av spenarna skulle kunna vara till fördel för kon. Samtidigt finns det en risk att smitta överförs från kalvens mun till spenen in genom spenkanalen när kalven diar.

Smittskydd är en viktig aspekt då djuren får mer kontakt och överföring av patogener kan ske via mjölk och avföring på spenarna. Det finns dock inte tillräckligt stora studier där man jämfört sjukdomsprevalens mellan besättningar där enda skillnaden är digivning. Man har däremot sett skillnader i beteende mellan kalvar som får och kalvar som inte får dia, både på kort och lång sikt. Studier på diande kalvar visar på en minskning av sugandet på andra kalvars kroppsdelar (cross-sucking) och slickande på omgivningen vilka är risker för både skador och smittoöverföring. Diande kalvar blir även bättre föräldradjur och lägger ner mer tid på att ta hand om sin avkomma.

Granskningen av olika studier av hur digivning påverkar juverhälsan gav varierande resultat och generellt är de studier som gjorts inom området ofta utförda i små populationer och raserna varierar vilket gör det svårt att dra generella slutsatser.

SUMMARY

Awareness of animal welfare is strong among both consumers and farmers in Europe. One way to increase the possibility for animals in dairy production to perform natural behaviors is to let the calf suckle the mother for a part of or the entire milk feeding time, instead of artificial rearing. Better emptying of the udder when the calf is allowed to suckle after milking could prevent disease and calf saliva and mechanical cleaning of the teats may also have positive effects. On the other hand, there is a risk that pathogens are transferred from the mouth of the calf to the teat and even through the teat canal when the calf suckles. The aim of this review was to compile studies in the effect of suckling regarding udder health, primarily studies that included data on somatic cell count in milk.

Studies show both an increase and decrease in SCC in suckled cows. Some of the studies have been made in tropical breeds in countries outside of the EU, with other rules and laws of hygiene, animal keeping and use of antibiotics which makes it difficult to transfer results to the Swedish cow population. Because nursing and suckling can be controlled to a varying extent, a factor that also differs between studies, it makes it even more difficult to compare data and draw conclusions.

Disease control is one important aspect because of the close contact between animals in systems that include suckling. Pathogens can spread thru milk and feces on the surface of the teats. Unfortunately, there are no significant studies that include prevalence of disease between livestock where the only difference is nursing or not nursing. Some behavioral differences can be seen both short and long term. A decrease in calves sucking on the body parts of other calves (cross-sucking) as well as licking on the environment has been found, risks for both injuries and transfer of disease. Nursed calves also show greater mothering skills and spend more time taking care of their offspring.

Studies on udder health in suckled cows have varying results, and most of the studies in the area are done with small group sizes and the cow breeds vary which makes it difficult to draw general conclusions.

INLEDNING

Svenska konsumenter blir allt mer engagerade i djurskydd och husdjurens välfärd och det finns stark opinion för att djuren ska få leva naturligt. Redan 1988 blev det lag på att svenska djur ska hållas så ”... att det ger dem möjlighet att bete sig naturligt” (SFS 1988:534). Det var en otydlig paragraf (SOU 2011:75) som i en ny lag som trädde i kraft 2018 istället formulerades: ”...att de kan utföra sådana beteenden som de är starkt motiverade för och som är viktiga för deras välbefinnande (naturligt beteende).” (SFS 2018:1204). Allmänhetens intresse för djurhållning är en utveckling som syns i de flesta länderna i Europa, där Schweiz 2018 som exempel till och med hade en folkomröstning om avhorning.

De senaste åren har det i Sverige uppmärksammats i både sociala medier och tidningar hur man går tillväga för att komjölken ska kunna nå konsumenten till det pris som efterfrågas. ”Kalvar slits från sina mammor” (Lilliestråle, 2015), inlägg på sociala medier under #intedinmjölk osv. Enligt lag måste kalven få i sig råmjölk inom sex timmar från födseln (SJVFS 2017:24). Det finns ingen lag som styr vid vilken ålder en kalv får separeras från sin mamma. KRAV hade tidigare en regel om att kalven skulle gå fyra dygn med sin mamma. Denna regel togs bort eftersom det orsakade mer separationsångest hos både ko och kalv än om de separerades redan inom ett dygn från födseln (Lidfors, 1996).

Allmänhetens intresse för skötseln av den nyfödda kalven har påverkat mjölkbönder i bland annat Nederländerna (Wagenaar & Langhout, 2007) och flera bönder har gått över till system där kalven får gå med mamman under hela eller delar av mjölkutfodringstiden. Kalvarna växer fortare i sådana system än när de separeras vid födseln och man har även sett att kalvar som blir omhändertagna av sina mödrar är mer omhändertagande av sin avkomma (Le Neindre, 1989). Samtidigt finns flera utmaningar med system där kor och kalvar går tillsammans. Det blir mindre mjölk att sälja under tiden kalven diar, det finns en risk för problem med juverhälsa och även risker med arbetsmiljö när man hanterar ko och kalv tillsammans

Vid en inflammation i juvret, mastit, ökar mängden leukocyter i vävnaden och dessa syns även i mjölken och leder till att ökning i celltalet i mjölken (Schukken *et al.*, 2003). De större mejerierna betalar en bonus på mjölkpriset vid låga celltal och avdrag vid höga. Vid förhöjda celltal producerar även kon mindre mjölk, vilket medför att inverkan på tankmjölkcelltalet är begränsad men bortfallet kan leda till stora ekonomiska förluster (Halasa *et al.*, 2007). Mastit kan även minska mjölkproduktionen på lång sikt då det finns en risk att det bildas bindväv som sänker juverkapaciteten (Åkerstedt, 2003). Juversjukdom och höga celltal är de vanligaste orsakerna till utslagning bland svenska mjölkkor och är det hälsoproblem hos mjölkkor som orsakar störst ekonomiska förluster för mjölkföretagen (Nielsen, 2009).

Syftet med den här uppsatsen har varit att främst med fokus på juverhälsa undersöka vilka hälsomässiga risker och fördelar det finns med att låta kalven dia parallellt med att kon mjölkas och sammanfatta vilka studier som har gjorts på området.

MATERIAL OCH METODER

Den här uppsatsen är en litteraturstudie och är främst baserad på vetenskapliga artiklar. Material är inhämtat från PubMed, Google Scholar, Web of Science och Primo samt litteraturförteckningar ur artiklar i ämnet. Sökord har i olika kombinationer varit: (Udder health OR mastit*), (somatic cell count OR SCC), (separation OR weaning), (rearing OR nursing), (suckling OR restricted suckling), (dairy cow OR dairy cal*).

Endast svenska och engelska artiklar fullt tillgängliga genom prenumerering eller arkivering av SLU har använts. Artiklarna i uppsatsen är uteslutande om studier gjorda på kor då andra djurarter inte ansågs jämförbara i ämnet.

LITTERATURÖVERSIKT

Mastit och juvertömning

En frisk ko har alltid en viss utsöndring av celler i mjölken och man använder ett celltal kring 50 000 (celler/ml) som mått på en frisk ko (Hortet & Seegers, 1998). Vid en inflammation i juvret rekryteras leukocyter för att hantera skadade celler, exogena partiklar och infektiösa agens. Celltalet stiger med ökande intensitet och utbredning av inflammationen. Celltalet varierar mellan individer och mellan juverfjärdedelar, där en ko kan ha låga celltal på juvernivå men förhöjda värden på en eller flera fjärdedelar (Forsbäck, 2010). Det finns även en individuell dag-till-dag-variation i celltal och mjölkkomponenter, som är låg hos friska kor men högre i juverdelar med förhöjt celltal. Forsbäck (2010) menar därför att enstaka mjölkprovtagningar kan ge missvisande resultat om den faktiska juverhälsan.

Celltal kan mätas visuellt genom att under mikroskop räkna färgade celler i mjölkutstryk på en bestämd yta (Prescott & Breed, 1910) och celltalsbestämningar på mjölkprover görs i stor skala med automatiserad teknik som till exempel Fossomatic™. Cellernas DNA färgas då med fluorescerande färg och förs igenom ett tunt rör där de belyses med ljus av en specifik våglängd, cellerna avger då ett fluorescerande ljus och en detektor räknar antalet pulser från de förbipasserande cellerna (Foss, 2015). En metod för att uppskatta celltal i fält är Californian Mastitis Test (CMT). Då används en fyrdelad spatel där mjölken tillsammans med en detergent bildar en gel som blir allt mer trögflytande desto högre andel celler det är i mjölken. Man skattar provet på en skala 1–5 där 5 är mest trögflytande och således högst celltal (DeLaval, 2019).

En fullständig tömning av alveolarmjölken är nödvändigt för att bibehålla en hög nivå av mjöksyntes (Peaker & Wilde, 1996). En bättre tömning av juvret är även bra för juverhälsan och kan verka förebyggande mot mastit då kvarbliven mjölk är ett utmärkt substrat för mikroorganismer (Rigby *et al.*, 1976; Bruckmaier & Wellnitz, 2008). Om kalven får dia efter mjölkning borde juvret teoretiskt tömmas ytterligare. Det är dock svårt att hitta studier där man undersökt vilken effekt kvarbliven mjölk har på patogener i juvret, men vid avbruten mjölkning på friska besättningar har inte förekomsten av klinisk mastit ökat (Rasmussen, 1993; Jago *et al.*, 2010). Studier visar både förhöjda (Jago *et al.*, 2010) och minskade celltal vid avbruten mjölkning (Carbonneau *et al.*, 2012), men även dessa studier är utförda i friska besättningar med redan låga celltal och ger därför en dålig indikation huruvida juvertömning är förebyggande mot mastit, eller inte. Dessutom behövs upprepade prover från väldigt stora studiepopulationer för att statistiskt säkerställa en effekt när det finns en individuell dag-till-dag-variation i celltal, eller att man utför studier på påvisat bakteriellt infekterade juverdelar.

I en studie såg man att kor som gav di till sina kalvar levererade mindre mjölk vid maskinmjölkning. Genom att ta frekventa blodprover under mjölkning och digivning såg man att digivande kor, jämfört med enbart maskinmjölkade, hade betydligt lägre oxytocinfrisättning vid maskinmjölkning. Detta ledde till en ökad mängd kvarbliven residualmjölk, som släpptes vid en kraftig oxytocinfrisättning inducerad av efterföljande digivning. Blockeringen av oxytocin vid maskinmjölkning menar författarna troligtvis bero på anknytningen mellan modern och hennes kalv, och att detta skulle förklara varför de inte sett en liknande blockering vid maskinmjölkning av amkor som ger di till adopterade kalvar (de Passillé *et al.*, 2008). Om digivningen kan begränsas till efter mjölkningen och tre gånger/dag minskar fortfarande

mängden mjölkad mjölk, men minskningen är lägre än det kalven diar, vilket tyder på att kons totala mjölkproduktion skulle bli högre (Bar-Peled *et al.*, 1998). I en annan studie mätte man en oförändrad totalproduktion, då man såg att kalvarna diade samma mängd mjölk som den minskade mängden vid mjölkning. Man såg även att flödes hastigheten vid mjölkning minskade hos digivande kor. Författarna menar att detta troligtvis beror på den lägre oxytocinfrisättningen digivande kor får vid mjölkning och därmed försämrade mjölkningsreflex (Mendoza *et al.*, 2010).

Att tillåta digivning samtidigt som maskinmjölkning ställer även krav på tekniken. Eftersom kalven främst diar på de främre spenarna som naturligt är lättare att komma åt (Fröberg *et al.*, 2008), kommer juverdelarna ha olika fyllnadsgrad. Vid maskinmjölkning är det därför viktigt att maskinen kan mjölka på fjärdedelsnivå så att inte någon del övermjölkas då det medför risk för spensador med mastit som följd (Rasmussen, 2004).

Celltal vid kombinerad digivning och mjölkning

Studier av Holstein

Vid jämförelse av celltal mellan kor som får ge di och kor som enbart maskinmjölkas har resultaten varit varierande (Tabell 1). Man har sett både förhöjda och minskade celltal samt icke signifikanta skillnader i studierna. Vid mätning av celltal på ko och tanknivå på ekologiska mjölkgårdar med digivning (från födsel till 3 månaders ålder) kunde man se att tankmjölken hade högre celltal jämfört med ekologiska gårdar utan digivning (Wagenaar & Smolders, 2008). Ingen signifikant skillnad sågs i en annan studie på ekologiska gårdar (Wagenaar & Langhout, 2007). Man såg heller ingen skillnad i juverhälsa i en studie som utfördes i Uruguay, där kor som fick ge di till sin egen eller annan kos kalv i 30 min efter mjölkning två gånger om dagen jämfördes med en kontrollgrupp utan digivning. Här mätte man elektrisk konduktivitet (EC) i mjölken, vilket används som indikator för mastit (Mendoza *et al.*, 2010).

I en studie på Holstein där man undersökte hur mjölkningsstrategi påverkar immunsvaret och mjölmängd hade kor som enbart mjölkades 2 ggr/dag betydligt högre celltal än kor som mjölkades 1 ggr/dag samt fick ge di ad lib de första 5 dagarna efter kalvning (Carbonneau *et al.*, 2012). I en studie på kor i Mexiko såg man att digivning gav en tendens till lägre CMT-nivåer (Fröberg *et al.*, 2008). Studiepopulationen var dock liten och hälften av korna behandlades för mastit inom tre veckor efter kalvning, vilket författarna menar ha berott på dålig stallhygien till följd av oväder. I en studie på en fransk forskningsgård jämfördes två koraser, Holstein och Salers, under sex veckors tid (Cozma *et al.*, 2013). Båda raserna delades in i grupper med eller utan digivning. I gruppen med digivning fick kalvarna dia i en minut innan mjölkning och efter mjölkning tills juvret var tömt. Resultaten visar en minskning i celltal i mjölk från digivande Holstein, men ingen skillnad på Salers, vilket antyder att det finns rasvariationer i digivningspåverkan på juverhälsa.

Studier av tropiska korsningar

Vid jämförelse med studierna på högpresterande europeiska mjölkkor ser det ut som att digivning har en mer positiv effekt på juverhälsan i besättningar med tropiska korsningar. I en studie på (48 st) tropiska kor av rasen Lucerna (40 % Holstein) i Colombia jämförde man tre olika grupper där de korna som fick ge di (under 148 dagar) hade något lägre celltal (Margerison

et al., 2002). Här såg man även att korna som gav di hade betydligt högre incidens av ovarialcystor. I en studie på 24 st Holstein-Sebu där hälften gav di såg man signifikant lägre CMT nivåer hos digivande kor jämfört med endast maskinmjölkande. De digivande korna producerade även 14 % mer mjölk, men med en lägre fetthalt (Fröberg *et al.*, 2007). Även på thailändska digivande kor (75–87,5 % Holstein) mätte man lägre celltal de första 12 veckorna av laktation (fram till separation av kalv och ko). I studien tilläts kalvarna dia i 15 minuter efter varje mjölkning, två gånger om dagen. Intressant var också att vid separation och därmed upphörd digivning steg celltalen snabbt, för att tre veckor senare ligga på samma nivåer som hos icke digivande kor resten av perioden (Boonbrahm *et al.*, 2004).

Tabell 1. Studier av mastitförekomst och jämförelse av juverhälsa mellan digivande och icke digivande kor

	Sämre juverhälsa dia	Ingen skillnad	Bättre juverhälsa dia
Ingen skillnad i EC, digivning 2ggr/dag		(Mendoza <i>et al.</i> , 2010)	
Ingen skillnad i celltal mellan di eller icke-di		(Wagenaar & Langhout, 2007)	
Ingen skillnad i celltal eller mastitförekomst	Kor som diat när dom var kalvar hade högre sannolikhet att ha mastitpatogener i mjölkprover	(Wagenaar <i>et al.</i> , 2011)	
Lägre celltal Holstein, ingen skillnad Salers		(Cozma <i>et al.</i> , 2013)	(Cozma <i>et al.</i> , 2013)
Lägre celltal vid fri digivning första 5 dagarna			(Carbonneau <i>et al.</i> , 2012)
Lägre celltal thailändska (75-87,5% Holstein-Frieser)			(Boonbrahm <i>et al.</i> , 2004)
Ingen skillnad i mastitförekomst	Ökande förekomst av spenskador under digivningens gång	(Thomas <i>et al.</i> , 1981)	
Lägre CMT-nivåer hos digivande kor			(Fröberg <i>et al.</i> , 2008)
Högre celltal i tankmjölk på ekologiska gårdar med digivande kor	(Wagenaar & Smolders, 2008)		

Kalvens påverkan på juvret

När kalven diar påverkas spenen av både ett positivt och negativt tryck (vakuum) samtidigt för att skapa en gradient av tryck i spenkanalen (Rasmussen & Mayntz, 1998). Författarna beskriver vidare att en omvänd gradient uppstår precis i början och slutet av en digivning, vilket de samtidigt även menar uppstår vid maskinmjölkning. I en tidigare studie av Rasmussen har detta föreslagits vara ett sätt för bakterier att överföras från kalvens mun in i juvret genom spenkanalen och kan därför vara en risk för uppkomst av mastit (Rasmussen *et al.*, 1994).

Saliv som baktericid

Det har beskrivits att kalvens saliv skulle kunna ha en baktericid verkan på spenar inokulerade med *Staphylococcus aureus* (Rigby *et al.*, 1976). Studien gjordes dock på en liten grupp och författarna nämner inget om statistisk signifikans. Man menar även att saliv med flera andra faktorer, som mekanisk rengöring av spenen, tillsammans kan ha en positiv effekt mot bakterier. I studier på människa har man sett att saliv hjälper keratinocyter att rensa ut intracellulära *S. aureus* (Mohanty *et al.*, 2017) och flertalet antibakteriella enzymer i saliv har beskrivits (Amerongen & Veerman, 2002).

Risker för smitta och skador

På samma sätt som det finns variation i digivningens påverkan på celltal i studierna, varierar även andra faktorer som t.ex. spenskadorna. I en australiensisk studie på kor av rasen Frieser såg man en ökning i spenskadorna hos digivande kor. Skadorna ökade med tiden kalvarna fick dia och låg hela tiden högre än hos endast maskinmjölkade kor. Man såg dock ingen skillnad i prevalensen av mastit mellan grupperna (Thomas *et al.*, 1981). I en nederländsk pilotstudie följde man kalvar i ekologisk hållning där en av grupperna vuxit upp med att i 90 dagar från födseln dia sin egen mamma eller en amko. Man såg ingen skillnad i juverhälsa mot hinkmatade kalvar, däremot hade korna som diat i sin uppväxt större sannolikhet att ha mastitpatogener i mjölkprover vilket författarna menar bör undersökas i framtida studier (Wagenaar *et al.*, 2011).

Cross-sucking defineras som när en ko eller kalv suger på andra djurs kroppsdelar, som öron, kalvjuver eller penis. Cross-sucking mellan kalvar har misstänkts vara en anledning till ökad förekomst av mastit och juverskador (Lidfors & Isberg, 2003). På Holsteinkor i Mexiko såg man en signifikant minskning av cross-sucking och slickande på objekt bland kalvar som diade (Fröberg *et al.*, 2008). Genom att tillåta digivning kan man på så sätt tillfredsställa kalvens sugbehov och samtidigt minska smittspridning och skador på andra djur i besättningen. I en senare studie av Vaughan *et al.* (2016) kunde man däremot inte finna ett samband mellan cross-sucking och ökad förekomst av spenskadorna eller mastit. I den senare studien såg man inte heller försämrad produktion, förhöjda celltal eller ökad förekomst av spenskadorna hos mjölkproducerande kor som blivit utsatta för cross-sucking som kalvar.

Ett exempel på en allvarlig sjukdom som är överförbar via digivning är paratuberkulos, då bakterien kan överföras både via mjölk och avföring på spenarna (Doré *et al.*, 2012). Man ser dock ingen skillnad i prevalensen mellan ekologisk och konventionell djurhållning i Nederländerna, där kalven i ekologisk hållning i mindre grad separeras direkt vid födseln och i konventionella oftare matas med artificiell mjölk (Kijlstra & Eijck, 2006). Författarna diskuterar att en möjlighet skulle kunna vara att diande kalvar utvecklar en bättre immunitet på

grund av ett ständigt smittryck. Därför skulle kalvarna då i mindre utsträckning utveckla sjukdom trots närvaro av bakterien, men att mer forskning på området behövs för att kunna dra några säkra slutsatser. Då kalvhållning inte är enda skillnaden mellan hållningssätten går det inte att dra några säkra slutsatser, och det är svårt att hitta studier där man undersökt sjukdomsprevalens i kalvhållningssystem där kalven får dia.

En annan tänkbar risk för smittspridning är användandet av amkor, att en utvald ko tar hand om flera kalvar. Bönderna bör välja friska kor med bra modersegenskaper som amkor. I en studie såg man istället att flera bönder på grund av praktiska och ekonomiska anledningar valde att använda kor med ett högt celltal (Wagenaar & Langhout, 2007). Dessa kor är olämpliga som amkor då de kan ha en pågående smittsam infektion som kan överföras till kalvarna vid digivning.

DISKUSSION

Min slutsats är att det är tydligt att det både finns nackdelar och fördelar med att låta kalvarna dia sina mödrar. Frågan är om nackdelarna tar ut fördelarna då det inte finns några entydiga resultat eller om studierna och studiepopulationerna är så olika att de inte är jämförbara. Studiernas upplägg varierar i ganska hög grad. Att jämföra resultat mellan studier som undersökt digivnings påverkan under olika lång tidsperiod blir problematiskt då eventuella skillnader och effekter kan variera med tiden. En av studierna visade till exempel att mängden spenskadör ökade med längre digivningstid.

Studiepopulationerna har varit små vilket gör det svårt att se statistiskt signifikanta resultat och risk för påverkande bakgrundsfaktorer ökar. I för små studier finns även risken för typ 2-fel, att man statistiskt sett inte ser en effekt som faktiskt finns. En hel del studier presenterar tyvärr inte heller några data i celltal, utan nämner bara att det funnits en signifikant skillnad. En av studierna visade dessutom att kornas ras (Holstein och Salers) kan påverkas olika av att kombinera digivning med mjölkning.

Digivning i besättningar med tropiska korsningar har en något mer positiv effekt. Detta skulle kunna bero på t.ex. rasskillnader, skillnader i avelsmål, det faktum att dessa kor kanske hålls och mjölkas på ett annat sätt eller att de eventuellt utsätts för ett annat smittryck än europeiska mjölkbesättningar.

Det är brist på långtidsstudier av de högpresterande mjölkkraser som finns i Sverige och av hur kalvarnas juverhälsa påverkas på lång sikt. Resultat från kortidsstudier visar varierande resultat om än övervägande att det är obetydliga skillnader i celltal och andra mått på juverhälsa. I och med att det finns lika många hållningssätt som det finns gårdar är det svårt att göra studier representativa för varje gård. De flesta studier som gjorts är inte heller helt överförbara på svensk djurhållning då de utförts i andra länder med annan antibiotikaanvändning och hygienisk standard. Det kan även finnas problem i att jämföra studierna då de utförts på olika sätt, med varierande koraser, i olika länder och under olika former av mer eller mindre kontrollerad digivning.

Vid digivning kan kalven överföra sjukdomar till juvret och kon, och vice versa. En nackdel med att hålla kalvar i system med digivning är att det kan uppstå en risk att inte tidigt upptäcka sjukdomar hos kalvarna. Bönder som övergått till system med digivning upplevde enligt enkätsvar att de hade sämre uppsyn över och kontakt med kalvarna, vilka integrerade med flocken på ett helt annat sätt (Wagenaar & Langhout, 2007). Även Johnsen *et al.* (2015) tar upp att bönder oroas över sämre kontakt mellan människa och ko, om korna som unga får mindre människokontakt och mindre mjölkmatning. Det finns även en problematik i att ha sämre översikt på hur mycket mjölk diande kalvar får i sig, där en minskning skulle kunna vara ett tecken på sjukdom vilket författarna tar upp i sin artikel (Fröberg *et al.*, 2008). Diande kalvar har dock i snitt bättre tillväxt än icke diande, 1,080 kg/dag mot 0,658 kg/dag innan avvänjning vid 90 dagar (Wagenaar & Langhout, 2007).

Det jag tycker som främst borde undersökas i framtida studier är hur juverhälsan påverkas en generation framåt, hos digivande kor som även fått dia som unga. Kalvar som växer upp med att dia sina mödrar blir själva bättre på att ta hand om sin avkomma, de växer snabbare och skulle eventuellt kunna utveckla ett bättre immunförsvar då de utsätts för ett högre smittryck. Detta är faktorer som eventuellt skulle kunna påverka juverhälsan och mjölkproduktionen på lång sikt.

LITTERATURFÖRTECKNING

Amerongen, A. N. & Veerman, E. C. I. (2002). Saliva – the defender of the oral cavity. *Oral Diseases*, 8(1), pp 12–22.

Bar-Peled, U., Aharoni, Y., Robinzon, B., Bruckental, I., Lehrer, R., Maltz, E., Knight, C., Kali, J., Folman, Y., Voet, H., Gacitua, H. & Tagari, H. (1998). The Effect of Enhanced Milk Yield of Dairy Cows by Frequent Milking or Suckling on Intake and Digestibility of the Diet. *Journal of Dairy Science*, 81(5), pp 1420–1427.

Boonbrahm, N., Peters, K. J. & Intisang, W. (2004). The influence of calf rearing methods and milking methods on performance traits of crossbred dairy cattle in Thailand; 1. Milk yield and udder health. *Archives Animal Breeding*, 47(3), pp 211–224.

Bruckmaier, R. M. & Wellnitz, O. (2008). Induction of milk ejection and milk removal in different production systems. *Journal of Animal Science*, 86(Suppl. 13), pp 15–20.

Carbonneau, E., de Passillé, A. M., Rushen, J., Talbot, B. G. & Lacasse, P. (2012). The effect of incomplete milking or nursing on milk production, blood metabolites, and immune functions of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 95(11), pp 6503–6512.

Cozma, A., Martin, B., Guiadeur, M., Pradel, P., Tixier, E. & Ferlay, A. (2013). Influence of calf presence during milking on yield, composition, fatty acid profile and lipolytic system of milk in Prim'Holstein and Salers cow breeds. *Dairy Science & Technology*, 93(1), pp 99–113.

DeLaval (2019). *DeLaval mastittest CMT*. [Broschyr]. DeLaval. Tillgänglig: <https://www.delaval.com/globalassets/inriver-resources/document/brochure/cmt-sv.pdf> [2019-04-06]

Djurskyddslag (1988). Stockholm. (SFS 1988:534)

Doré, E., Paré, J., Côté, G., Buczinski, S., Labrecque, O., Roy, J. P. & Fecteau, G. (2012). Risk Factors Associated with Transmission of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis to Calves within Dairy Herd: A Systematic Review. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(1), pp 32–45.

Forsbäck, L. (2010) *Bovine udder quarter milk in relation to somatic cell count*. Diss. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet

Foss (2015). *Fossomatic™ FC Somatic cell counting for raw milk testing*. [Broschyr]. Foss. Tillgänglig: <https://tekafos.com.tr/assets/katalog/foss/foss-fossomatic.pdf> [2019-04-06]

Fröberg, S., Aspegren-Güldorff, A., Olsson, I., Berg, C., Hernández, C., Galina, C. S., Lidfors, L., Svennersten-Sjaunja, K. (2007). Effect of restricted suckling on milk yield, milk composition and udder health in cows and behaviour and weight gain in calves, in dual-purpose cattle in the tropics. *Tropical Animal Health and Production*, 39(1), pp71-81.

Fröberg, S., Gratte, E., Svennersten-Sjaunja, K., Olsson, I., Berg, C., Orihuela, A., Galina, C. S., García, B. & Lidfors, L. (2008). Effect of suckling ('restricted suckling') on dairy cows' udder health and milk let-down and their calves' weight gain, feed intake and behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 113(1), pp 1–14.

Förordning om ändring I djurskyddsförordningen (1988:539) (2018). Stockholm. (SFS 2018:1204)

Halasa, T., Huijps, K., Østerås, O. & Hogeveen, H. (2007). Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. *Veterinary Quarterly*, 29(1), pp 18–31.

Hortet, P. & Seegers, H. (1998). Calculated milk production losses associated with elevated somatic cell counts in dairy cows: review and critical discussion. *Veterinary Research*, 29(6), pp 497–510.

Jago, J. G., Burke, J. L. & Williamson, J. H. (2010). Effect of automatic cluster remover settings on production, udder health, and milking duration. *Journal of Dairy Science*, 93(6), pp 2541–2549.

Johnsen, J. F., de Passille, A. M., Mejdell, C. M., Bøe, K. E., Grøndahl, A. M., Beaver, A., Rushen, J. & Weary, D. M. (2015). The effect of nursing on the cow–calf bond. *Applied Animal Behaviour Science*, 163, pp 50–57.

Kijlstra, A. & Eijck, I. A. J. M. (2006). Animal health in organic livestock production systems: a review. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 54(1), pp 77–94.

Le Neindre, P. (1989). Influence of cattle rearing conditions and breed on social relationships of mother and young. *Applied Animal Behaviour Science*, 23(1), pp 117–127.

Lidfors, L. & Isberg, L. (2003). Intersucking in dairy cattle—review and questionnaire. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(3), pp 207–231 (Behavior and welfare of cattle housed in large groups).

Lidfors, L. M. (1996). Behavioural effects of separating the dairy calf immediately or 4 days post-partum. *Applied Animal Behaviour Science*, 49(3), pp 269–283.

Lilliestråle, A. (2015). "Kalven slits från din mamma för att ge dig mjölk". Tillgänglig: <https://nyheter24.se/debatt/798292-kalven-slits-fran-sin-mamma-for-att-ge-dig-mjolk> [2019-03-01]

Margerison, J. K., Preston, T. R. & Phillips, C. J. C. (2002). Restricted suckling of tropical dairy cows by their own calf or other cows' calves. *Journal of Animal Science*, 80(6), pp 1663–1670.

Mendoza, A., Cavestany, D., Roig, G., Ariztia, J., Pereira, C., La Manna, A., Contreras, D. A. & Galina, C. S. (2010). Effect of restricted suckling on milk yield, composition and flow, udder health, and postpartum anoestrus in grazing Holstein cows. *Livestock Science*, 127(1), pp 60–66.

- Mohanty, T., Alberius, P., Schmidtchen, A., Reiss, K., Schröder, J.-M. & Sørensen, O. e. (2017). Saliva induces expression of antimicrobial peptides and promotes intracellular killing of bacteria in keratinocytes by epidermal growth factor receptor transactivation. *British Journal of Dermatology*, 176(2), pp 403–412.
- Nielsen, C. (2009). *Economic impact of mastitis in dairy cows*. Diss. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Näringsdepartementet (2011). *Ny djurskyddslag*. Stockholm: Fritzes. (Statens offentliga utredningar 2011:75)
- de Passillé, A. M., Marnet, P.-G., Lapierre, H. & Rushen, J. (2008). Effects of Twice-Daily Nursing on Milk Ejection and Milk Yield During Nursing and Milking in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 91(4), pp 1416–1422.
- Peaker, M. & Wilde, C. J. (1996). Feedback control of milk secretion from milk. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, 1(3), pp 307–315.
- Prescott, S. C. & Breed, R. S. (1910). The Determination of the Number of Body Cells in Milk by a Direct Method. *The Journal of Infectious Diseases*, 7(5), pp 632–640.
- Rasmussen, M. D. (1993). Influence of switch level of automatic cluster removers on milking performance and udder health. *Journal of Dairy Research*, 60(3), pp 287–297.
- Rasmussen, M. D. (2004). Overmilking and teat condition., 2004. pp 169–175. Charlotte, NC.
- Rasmussen, M. D., Frimer, E. S. & Decker, E. L. (1994). Reverse pressure gradients across the teat canal related to machine milking. *Journal of Dairy Science*, 77(4), pp 984–993.
- Rasmussen, M. D. & Mayntz, M. (1998). Pressure in the teat cistern and the mouth of the calf during suckling. *Journal of Dairy Research*, 65(4), pp 685–692.
- Rigby, C., Ugarte, J. & Boucourt, R. (1976). Rearing Dairy Calves by Restricted Suckling .7. Effect on Mastitis Development Caused by Staphylococcus-Aureus. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 10(1), pp 35–40.
- Schukken, Y. H., Wilson, D. J., Welcome, F., Garrison-Tikofsky, L. & Gonzalez, R. N. (2003). Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Veterinary Research*, 34(5), pp 579–596.
- Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om nötkreaturshållning inom lantbruket m.m.; (2017). Jönköping. (SJVFS 2017:24)
- Thomas, G. W., Spiker, S. A. & Mickan, F. J. (1981). Influence of suckling by Friesian cows on milk production and anoestrus. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 21(108), pp 5–11.

Vaughan, A., Miguel-Pacheco, G. G., Marie de Passillé, A. & Rushen, J. (2016). Reciprocated cross suckling between dairy calves after weaning off milk does not appear to negatively affect udder health or production. *Journal of Dairy Science*, 99(7), pp 5596–5603.

Wagenaar, J. P. T. M. & Langhout, J. (2007). Practical implications of increasing ‘natural living’ through suckling systems in organic dairy calf rearing. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 54(4), pp 375–386.

Wagenaar, J. P. T. M. & Smolders, E. a. A. (2008). Mastitis incidence and milk quality in organic dairy farms which use suckling systems in calf rearing. *Cultivating the future based on science. Volume 2: Livestock, socio-economy and cross disciplinary research in organic agriculture. Proceedings of the Second Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISO FAR), held at the 16th IFOAM Organic World Conference in Cooperation with the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) and the Consorzio ModenaBio in Modena, Italy, 18-20 June, 2008*, pp 82–85.

Wagenaar, J.-P., Klocke, P., Butler, G., Smolders, G., Nielsen, J. H., Canever, A. & Leifert, C. (2011). Effect of production system, alternative treatments and calf rearing system on udder health in organic dairy cows. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(3), pp 157–162
ö

Åkerstedt, M. (2003). *Förändras mjölkens proteinsammansättning i separata juverdelar i samband med höga celltal (SCC)?* Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens utfodring och vård/Bioteknologiprogrammet.