



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science

Betydelsen av att utfodra råmjölk till mjölkraskalvar tidigt – olika utfodringsmetoder



Hanna Driscoll

Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **479**
Uppsala 2014

Degree project / Swedish University of Agricultural Sciences,
Department of Animal Nutrition and Management, **479**

Examensarbete, 15 hp
Kandidatarbete
Husdjursvetenskap
Degree project, 15 hp
Bachelor Thesis
Animal Science



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science
Department of Animal Nutrition and Management

Betydelsen av att utfodra råmjölk till mjölkkraskalvar tidigt – olika utfodringsmetoder

The importance of feeding colostrum to dairy calves early – different feeding methods

Hanna Driscoll

Handledare: Kerstin Svennersten-Sjaunja, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård
Supervisor:

Ämnesansvarig: Ingemar Olsson, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård
Subject responsibility:

Examinator: Jan Bertilsson, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård
Examiner:

Omfattning: 15 hp
Extent:

Kurstitel: Kandidatarbete i husdjursvetenskap
Course title:

Kurskod: EX0553
Course code:

Program: Agronomprogrammet - Husdjur
Programme:

Nivå: Grund G2E
Level:

Utgivningsort: Uppsala
Place of publication:

Utgivningsår: 2014
Year of publication:

Serienamn, delnr: Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 479
Series name, part No:

On-line publicering:
On-line published: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: Råmjölk, mjölkkraskalvar, utfodring, sond
Key words: Colostrum, dairy calves, feeding, esophageal tube

Sammanfattning

Syftet med den här litteraturstudien är att diskutera betydelsen av att utfodra kalven med råmjölk tidigt efter födseln samt att jämföra sondmatning av råmjölk med andra utfodringsmetoder. Det är viktigt att kalvar får i sig råmjölk tidigt efter födseln eftersom de föds utan ett fungerande immunförsvar. Råmjölken innehåller immunoglobuliner (antikroppar) som kalven behöver för att bygga upp ett eget immunförsvar. Förmågan att absorbera antikroppar avtar dock snabbt efter födseln och upphör helt efter ungefär ett dygn. Det kan vara svårt att få i kalvar tillräcklig mängd råmjölk med nappflaska och hink eftersom studier har visat att kalvarna helst inte dricker mer än 2,5 liter frivilligt vid ett mål. Rekommendationer kring hur mycket råmjölk kalvar bör få vid första utfodringen skiljer sig mellan olika studier, men de flesta är eniga om att kalvar bör få tre till fyra liter. Några forskare anser att det är bättre att ge kalvarna hela givan i ett mål medan andra menar att det är lika effektivt att ge kalvarna samma mängd uppdelat på två givor. I Sverige har intresset för sondmatning av råmjölk till nyfödda kalvar ökat på senare tid för att säkerställa att kalvarna får i sig råmjölk i tid. Att utfodra kalvar råmjölk med sond gör att upptaget av antikropparna fördröjs eftersom råmjölken hamnar i förmagarna istället för direkt i löpmagen som vid utfodring med andra metoder. Utfodring av råmjölk med sond kan orsaka stress och obehag för kalven. Det finns studier som visar att kalvar som utfodrats med sond inte är lika benägna att dricka mjölk på annat sätt efter att de sondmatats. Ännu finns det inga studier som visar om och i så fall hur svalget och strupen hos kalvar påverkas vid sondmatning. Det krävs mer forskning inom området för att ta reda på hur sondmatning påverkar kalvens hälsa och välmående. Om kalven är frisk och kan dricka själv finns det ingen anledning att ge den råmjölk via sond. Endast kalvar som av någon orsak inte kan dricka på egen hand bör ges råmjölk med sond i livräddande syfte.

Abstract

The aim of this literature review is to discuss the importance of feeding the calf with colostrum soon after birth and to compare feeding of colostrum with esophageal tube other feeding methods. It is important that calves ingest colostrum soon after birth because they are born without a functioning immune system. Colostrum contains immunoglobulins (antibodies) that the calf needs to build its own immune system. The ability to absorb antibodies decreases rapidly after birth and ceases completely after about 24 hours. It can be difficult for the calves to ingest a sufficient amount of colostrum by feeding them with bottle and bucket because studies have shown that calves rather not drink more than 2.5 litres voluntarily at a single feed intake. Recommendations on how much colostrum calves should receive at first feeding differs from study to study, but most of them agree that calves should receive three to four litres. Some scientists believe that it is better to give the whole amount of colostrum in one dose while others believe that it is equally effective to give the calves the same amount divided in to two doses. Feeding colostrum with an esophageal tube (OT) to newborn calves have recently been introduced to ensure that the calves ingest colostrum in time. Feeding colostrum with an OT delays the absorption of antibodies because colostrum passes through the fore stomachs instead of directly into the abomasum as feeding with other

methods does. Feeding of colostrum with the OT can cause stress and discomfort for the calf. There are studies showing that calves fed with an OT is not as likely to drink milk on their own after being fed with the OT. Yet there are no studies to show how the pharynx and trachea of the calves are affected by OT. More research is needed in this area to find out how feeding colostrum with an OT affects the calf's health and wellbeing. If the calf is healthy and can drink on its own there is no reason to give colostrum through the OT. Only calves who, for some reason, cannot drink on their own should be given colostrum by OT in lifesaving purpose.

Inledning

Under fosterstadiet delar kalven inte blod med kon på grund av att de båda blodomloppen hålls separerade via placentan. Immunoglobuliner (Ig) (antikroppar) kan därför inte passera från kons blod över till kalvens blod under fosterstadiet. Detta innebär att kalvar föds utan ett fullt fungerande immunförsvar och är helt beroende av en passiv transport av antikroppar via råmjölk från kon efter födseln (Godden, 2008). Råmjölken innehåller antikroppar som behövs för att kalven ska skyddas mot infektioner och sjukdomar. Därför är det viktigt att kalven får i sig råmjölk tidigt efter födseln, antingen genom att dia kon, genom att matas med råmjölk i vanlig hink, napphink eller flaska, eller förses med råmjölk via en svalgsond (Persson-Waller et al., 2013).

Det finns flera anledningar till varför man kan behöva sondmata en nyfödd kalv med råmjölk. Eftersom otillräcklig absorption av Ig från råmjölken ökar risken för sjukdomar, som i en del fall kan leda till att kalvar dör, är det en bidragande orsak till ekonomiska förluster inom mjölkproduktionen (Mokhber-Dezfooli, 2012). En god förmåga att absorbera antikroppar är viktig eftersom hög koncentration av immunoglobuliner i serum hos kalvar inte bara förbättrar kalvens hälsa och tillväxt som liten. De ges även bättre förutsättningar att bli bra mjölkkor i framtiden (DeNise et al., 1989; Donovan et al., 1998).

Genom att utfodra råmjölk via svalgsond är det enkelt att säkerställa att kalven får i sig rätt mängd råmjölk. Om kalven är svag vid födseln eller inte kan svälja själv är sondmatning det enda sättet att få i kalven råmjölk (Persson-Waller et al., 2013) och då kan utfodring med sond vara en livräddande åtgärd. Att sondmata kan också vara ett sätt att spara tid eftersom det går snabbare att ge en större mängd råmjölk via en sond jämfört med att ge samma mängd med napphink (Persson-Waller et al., 2013).

Syftet med den här litteraturstudien är att diskutera betydelsen av att utfodra kalven råmjölk tidigt efter födseln samt att jämföra utfodring av råmjölk via svalgsond med andra utfodringsmetoder, redogöra för hur de påverkar kalven samt ge exempel på skillnader mellan de olika metoderna.

Råmjölken

Råmjölkens innehåll och betydelse för kalven

Råmjölken är den mjölk utsöndras i kons juver under de första 24 timmarna efter kalvningen (Jaster, 2005). Jämfört med vanlig mjölk innehåller råmjölken högre koncentrationer av fett och protein (Potter, 2011) som ger kalven näring och energi. Den innehåller också en stor andel Ig som kalven behöver för att bygga upp en passiv immunitet mot sjukdomar och infektioner. Passiv immunitet innebär att immuniteten kommer från kon och inte är syntetiserad av kalven själv. Råmjölk från mjölkkor innehåller tre typer av immunoglobuliner: IgG, IgM och IgA. IgG utgör 85-90 % av den totala mängden. Det finns två olika undertyper av IgG: IgG1 och IgG2 (Jaster, 2005). Den huvudsakliga och viktigaste fraktionen av immunoglobuliner i råmjölk från kor är IgG1 (Weaver et al., 2000).

Vidare innehåller råmjölken andra immunologiskt viktiga celler som makrofager, lymfocyter och neutrofiler (Larson et al., 1980). Makrofager och neutrofiler kan ta hand om kroppsfrämmande organismer, som till exempel bakterier, och oskadliggöra dem genom fagocytos. Lymfocyter har till uppgift att cirkulera i kroppen och binda till kroppsfrämmande organismer och oskadliggör dem (Sjaastad et al., 2010).

En annan viktig komponent i råmjölk är olika tillväxtfaktorer som finns i höga koncentrationer. Några exempel på tillväxtfaktorer är IGF-1, IGF-2 (Insulin-like growth factor) och hormoner som hjälper till att utveckla kalvens mag- tarmkanal (Georgiev, 2008).

Faktorer som påverkar råmjölkens innehåll av immunoglobuliner

Råmjölk av god kvalitet bör innehålla 50 g Ig/l mjölk (McGuirk och Collins, 2004). Koncentrationen av Ig i råmjölken är allra högst precis efter kalvningen och sedan avtar mängden för varje timme. Moore et al. (2005) såg i sin studie att IgG koncentrationen minskat med 17 % redan efter 6 timmar, 27 % efter 10 timmar och med 33 % efter 14 timmar efter kalvning jämfört med råmjölk provtagen 2 timmar efter kalvning.

Kvaliteten på råmjölken kan variera mellan olika individer. Pritchett et al. (1991) fann att råmjölken kunde variera mellan kor, allt från <20 g IgG/l till >110 g IgG/l i en och samma besättning. Även Gulliksen et al. (2008) observerade att det finns en variation av Ig i mjölken mellan kor. De samlade in 1 282 råmjölksprover från 119 olika besättningar och IgG-halten varierade mellan 4 – 235 g/l råmjölk.

Det finns också skillnader i IgG-koncentration mellan kor i olika laktationer. Muller och Ellinger (1981) fann att förstakalvare hade lägre innehåll av IgG jämfört med kor i tredje laktationen och äldre. Prichett et al. (1991) konstaterade att kor i andra laktationen hade signifikant lägre IgG-koncentration än äldre kor. Däremot kunde de inte finna några signifikanta skillnader mellan individer i första jämfört med andra laktationen.

Gulliksen et al. (2008) studerade skillnader i IgG-koncentration relaterat till kalvningsmånad. De fann att kor som kalvade under vintern hade signifikant lägre koncentrationer av IgG i råmjölken jämfört med kor som kalvat under resten av året. Kor som kalvade i augusti, september och oktober producerade råmjölk av högst kvalitet jämfört med årets övriga

månader. Pritchett et al. (1991) kunde däremot inte finna några signifikanta skillnader i IgG koncentration beroende på kalvningsmånad.

Kor som får en kort sinperiod (mindre än 21 dagar) eller ingen sinperiod alls producerar råmjölk av betydligt sämre kvalitet jämfört med kor med normal längd på sinperioden (Rastani et al., 2005). Gulliksen et al. (2008) undersökte om celltalet i föregående laktation hade någon påverkan på råmjölkens innehåll av IgG. De kunde dock inte hitta några tydliga samband.

Kor som producerar mindre än 8,5 kg råmjölk vid första mjölkningen tenderar att ha en högre kvalitet på sin råmjölk jämfört med kor som producerar mer än 8,5 kg råmjölk vid första urmjölkningen (Pritchett et al., 1991). Senare studier har dock visat att det inte finns något tydligt samband mellan IgG-halt och mängd producerad råmjölk vid den första mjölkningen (Maunsell et al., 1999).

Absorption av antikroppar

Vid födseln är kalvarnas löpmage väl utvecklad, men förmagarna är inte det. Förmagarna börjar utvecklas när kalven börjar äta fast foder i form av kraftfoder och grovfoder vid ungefär två till tre veckors ålder. Under de första veckorna i livet livnär sig kalven på bara mjölk som kan passera förmagarna och nå löpmagen direkt (Sjaastad et al., 2010).

När kalven diar från kon eller när den dricker mjölk ur napphink stimuleras struprännan, vilket gör att mjölken hamnar direkt i löpmagen utan att passera förmagarna. Om kalvar däremot blir matade med sond stimuleras inte struprännan vilket resulterar i att mjölken istället hamnar i förmagarna. Råmjölken börjar sedan passera till löpmagen nästan direkt och vidare när den börjar av tunntarmen (Lateur-Rowet & Breukink, 1983). Kaske et al. (2005) kunde i sin studie se att upptaget av antikroppar i tarmen fördröjdes med ungefär två till tre timmar om råmjölken gavs via sond jämfört med utfodring med flaska.

När råmjölken nått till tunntarmen tas IgG i råmjölken upp av epitelcellerna i tarmväggen och passerar sedan vidare till blodet via lymfgången. Det är den här transportmekanismen som är den passiva överföringen av antikropparna (Jaster, 2005) och den minskar successivt efter födseln och avstannar i genomsnitt helt efter ungefär ett dygn efter födseln (McCoy et al., 1970; Stott et al., 1979a). Det finns ett begränsat antal receptorer som kan bära IgG över epitelcellerna till blodbanan. När alla receptorer blir mättade kan IgG inte längre överföras till blodet. Stora mängder råmjölk av sämre kvalitet absorberas därför inte optimalt. Det är istället viktigare för kalven att få i sig råmjölk av hög kvalitet i mindre mängd (Jaster, 2005).

Kalvar som fått råmjölk av hög kvalitet, råmjölk med >50 g IgG/l, har högre koncentration av IgG i blodet vid 12, 24 och 48 timmar efter födseln jämfört med kalvar som fått råmjölk av sämre kvalitet. Om råmjölken håller en hög kvalitet har kalvar ändå ungefär samma koncentration av IgG i blodet vid 12 timmars ålder även om kalvarna fått olika mängd råmjölk vid födseln (Jaster, 2005).

Jaster (2005) genomförde en studie med jerseykalvar. Den visade att kalvar som fått 2 liter råmjölk direkt efter födseln och sedan ytterligare 2 liter vid 24 timmars ålder hade högre

koncentration av IgG i blodet vid 24 och 48 timmars ålder jämfört med kalvar som fått endast en giva på 4 liter vid födseln.

Sakai et al. (2012) jämförde två grupper som sondmatats med tre respektive fyra liter råmjölk vid två till åtta timmar. De kunde inte finna några signifikanta skillnader i Ig-koncentration i blodet mellan grupperna när kalvarna var 48 timmar gamla.

Att ge kalvarna råmjölk så snart som möjligt efter födseln maximerar den möjliga absorptionen av Ig (Jaster, 2005). Absorptionshastigheten påverkas av mängden utfodrad råmjölk och hur snabbt efter födseln som råmjölken ges (Stott et al., 1979 a, b, c). Försenad utfodring av råmjölk kan resultera i att mikroorganismer invaderar epitelcellerna i tarmen vilket kan leda till ökad förekomst av sjukdomar och en ökad dödlighet (Stott, 1979c).

Om en kalv får första råmjölksgivan sent, dvs. vid 24 timmars ålder, fördröjs absorptionsförmågan och den kan då absorbera IgG tills den är ungefär 33 timmar gammal. Transport av Ig över tarmepitelet är därefter inte möjlig. Att utfodra kalven råmjölk så sent innebär att tiden som kalven kan absorbera immunoglobuliner förkortas till endast åtta timmar (Stott et al., 1979a).

FPT – Failure of passive transfer

FPT är inte en sjukdom utan det är ett tillstånd där kalven är mer mottaglig för sjukdomar. Om kalvar har en Ig-koncentration som understiger 10 g/l vid 24 timmars ålder diagnostiseras de med FPT (Weaver et al., 2000). Den huvudsakliga orsaken till FPT och PFPT (partial failure of passive transfer) hos kalvar är försämrad vitalitet associerat till komplicerad förlossning och för lågt intag av råmjölk (Furman-Fratczak et al., 2011).

Weaver et al. (2000) har i sin review-artikel dragit slutsatsen att FPT troligen orsakas av att kalvarna inte kommer upp och diar eller får i sig råmjölk tillräckligt snabbt efter födseln. Grundorsaken är alltså inte onormal absorption av antikroppar. Att flytta den nyfödda kalven från kon tidigt efter födseln och utfodra den med råmjölk på något sätt inom sex timmar efter födseln minskar risken för FPT signifikant (Trotz-Williams et al., 2008).

Besser et al. (1991) utförde en studie i tre olika mjölkbesättningar för att jämföra olika utfodringsmetoders effekt på FPT. I besättning A flyttades alla kalvar från kon direkt efter födseln och de fick råmjölk via sond. Kalvarna i besättning B flyttades direkt från kon och fick råmjölk med napphink och kalvarna i besättning C fick stanna med kon i 72 timmar och dia. Av kalvarna som fick dia, drabbades 61,4% av FPT. Av de kalvarna som utfodrades med napphink drabbades 19,3 % av FPT och av de som fick råmjölk med sond drabbades endast 10,8 % av FPT. IgG1-koncentrationen i råmjölken i de olika besättningarna skiljde inte signifikant från varandra.

Rutiner för att utfodra kalven råmjölk

I Sverige är det troligen vanligast att kalvar som är friska och kan dricka själva får råmjölk i nappflaska (Persson-Waller et al., 2013). Det mest naturliga för kalven är att låta den dia direkt från kon. Nackdelen är dock att det är omöjligt att veta hur mycket råmjölk den får i sig.

Att utfodra råmjölk med napphink eller flaska efterliknar kalvens naturliga sätt att få i sig råmjölk. En fördel med att använda napphink eller flaska är att det är lätt att veta hur mycket kalven får i sig. En nackdel med napphinkar och flaskor är att det kan vara svårt att få nappen helt ren efter användning. Bakterier kan då växa till och därmed överföras till kalven när den är som mest känslig för smittor (Persson-Waller et al., 2013). Vid användning av napphink eller flaska kan det vara svårt att få i kalven tillräckliga mängder råmjölk eftersom den oftast inte dricker mer än 2,5 liter frivilligt (Kaske et al., 2005 citerat Molla, 1978 och Radostits et al., 2000). Råmjölk kan också ges till kalven i en vanlig hink som inte är försedd med napp.

Vid sondmatning av kalvar för man ner en tub/slang genom kalvens svalg och vidare ner genom foderstrupen vidare till magen. Det är viktigt att känna efter utmed kalvens hals så att slangen inte hamnat fel och istället ligger i luftstrupen, då mjölken kan hamna i lungorna (Kaske et al., 2005).



Figur 1. Olika redskap för utfodring av råmjölk. 1. Sond; 2. Nappflaska; 3. Napphink; 4. Hink.

Rekommenderad mängd råmjölk att ge via sond respektive flaska och hink

Rekommendationerna kring hur mycket råmjölk kalvar bör få i sig varierar mellan olika försök. Besser et al. (1991) skriver att kalvar bör få i sig minst 100 g IgG1 totalt vid första utfodringstillfället oavsett vilken utfodringsmetod som tillämpas. Hur stor mängd råmjölk kalven då behöver få i sig vid det första tillfället beror på dess koncentration av antikroppar (Persson-Waller et al., 2013).

För att säkerställa ett snabbt upptag av antikroppar rekommenderas det att kalven ska få minst tre liter råmjölk, oberoende av dess kvalitet, om den ska utfodras med sond (Persson-Waller et al., 2013). Chigerwe et al. (2009) menar att kalvar som dricker mindre än två liter råmjölk av egen kraft bör få ett extra tillskott av råmjölk via sond så att de totalt får i sig tre liter vid första utfodringstillfället.

Enligt Godden et al. (2009) bör kalvarna få 4 liter råmjölk, eller en mängd som motsvarar 10 % av kroppsvikten, vid första målet. Kaske et al. (2005) rekommenderar också att kalvarna får 4 liter råmjölk inom en period av 12 timmar efter födseln.

Enligt Jaster (2005), som gjorde ett försök med jerseykalvar, är det bättre att ge två liter råmjölk vid två separata tillfällen för att maximera upptaget av antikroppar. Kalvarna

utfodrades med nappflaska i första hand. Om de inte drack upp allt gavs den överblivna mängden med sond.

För- och nackdelar med sondmatning

Det går snabbare att ge kalven en större mängd råmjölk med en sond (Persson-Waller et al., 2013) men eftersom råmjölken hamnar i förmagarna (Lateur-Rowet and Breukink, 1983) kan det orsaka bland annat våmacidos och diarré hos kalven (Persson-Waller et al., 2013 citerat Anderson, 2011).

I studien av Kaske et al. (2005) jämfördes två grupper med kalvar. Den ena gruppen sondmatades med 4 liter råmjölk en timme efter födseln och den andra gruppen fick 2 liter råmjölk i flaska en timme efter födseln. När kalvarna hade nått en ålder av 24 timmar hade de sondade kalvarna 80 % högre koncentration av immunoglobuliner i blodet jämfört med kalvarna som fått råmjölk via flas

Kaske et al. (2005) utförde ytterligare ett experiment i samma studie där syftet var att ta reda på om det var skillnad i absorptionshastighet av immunoglobuliner beroende på utfodringsmetod. Ena gruppen kalvar fick 4 liter mjölk via sond och den andra gruppen fick 2 liter via flaska. Den skillnad de kunde finna var att kalvarna som fått råmjölk med flaska fick ökad Ig-halt i blodet redan två timmar efter första utfodringstillfället. Kalvarna som fått via sond hade en något fördröjd absorption, Ig-koncentration ökade först 3 timmar efter den första givan. Vidare fann de att den maximala Ig-koncentrationen i blodet uppnåddes efter sex timmar hos de kalvar som fått mjölken i flaska. Hos kalvarna som matats med sond uppnåddes maximala Ig-koncentration något senare i jämförelse med kalvarna som utfodrats med flaska, men skillnaden var inte signifikant. Den stora skillnaden mellan de två metoderna var i det här fallet att den gruppen med kalvar som fått via sond hade en signifikant högre maximal koncentration av immunoglobuliner jämfört med den gruppen som fått via flaska.

En nackdel med att använda sond kan vara ökad risk för spridning av smitta om inte sonden rengörs ordentligt mellan varje kalv. Det kan lätt bli tillväxt av bakterier i utrustningen vilket gör att bakterierna överförs direkt ner i mag- tarmkanalen när kalven är som mest infektionskänslig (Persson-Waller, 2013).

En annan nackdel med att sondmata kalvar är att det kan orsaka skador på munhåla, svalg och foderstrupe. Risken att det uppstår skador ökar om sonden är vass eller repig eller om man inte är försiktig vid införandet (Kaske et al., 2005). Att utfodra med sond är onaturligt för kalven som i samband med utfodringen kan uppleva obehag och stress (Waller Persson et al., 2013). Enligt Kaske et al. (2005) är det en högre risk att kalvar som fått råmjölk med sond inte vill dricka själva vid nästa utfodring, jämfört med om de utfodrats med napphink.

Diskussion

Råmjölken

Som både Pritchett et al. (1991) och Gulliksen et al. (2008) påvisat varierar mängden IgG i råmjölken stort mellan kor inom en och samma besättning. Gulliksen et al. (2008) har använt ett stort antal råmjölksprover från många olika besättningar vilket gör resultatet trovärdigt.

Utifrån studier av Pritchett et al. (1991), Quigley et al. (1994) samt Gulliksen et al. (2008) verkar det som om att kor har högre koncentration av IgG i råmjölken ju äldre de blir. Detta skulle kunna bero på att äldre kor har utsatts för smittor under en längre period än yngre och därmed producerar de råmjölk av högre kvalitet, d.v.s. högre innehåll av Ig (Gulliksen et al., 2008).

Pritchett et al., (1991) kunde inte finna några skillnader i IgG-innehåll i råmjölken beroende på vilken månad korna kalvade, medan Gulliksen et al. (2008) kunde se att kor som kalvade under vintern hade lägre IgG-innehåll i råmjölken än kor som kalvade under senare delen av sommaren och tidiga hösten. Hänger detta ihop med varierande väderleksförhållanden under året? Är det så att de varmare årstiderna ger ett mer gynnsamt klimat för bakterierna och att det i sin tur ökar Ig-halten i råmjölken?

Resultaten i studierna som handlar om hur mängden producerad råmjölk påverkar dess antikropps-koncentration går isär. Den eventuella skillnaden skulle kunna beror på att korna bara kan producera en viss mängd antikroppar och att en ökad mjölmängd bidrar med en utspädningseffekt och därmed sänker koncentrationen av antikroppar i takt med att råmjölksproduktionen ökar.

Eftersom koncentrationen av IgG avtar i takt med att det dröjer till första mjölkning efter kalvningen (Moore et al., 2005) rekommenderas det att korna mjölkas så fort som möjligt efter kalvningen, helst redan efter 1-2 timmar om möjligt. Det bör inte gå mer än 6 timmar mellan kalvning och första mjölkning (Godden, 2008) för att kalven ska få så bra förutsättningar som möjligt.

Absorption av antikroppar

Tidpunkten efter födseln då kalven får sin råmjölk är viktig eftersom den utsätts för smittor så fort de föds och då saknar ett försvar. Även det faktum att kalvens förmåga att ta upp antikropparna minskar i snabb takt (Jaster, 2005) gör utfodringstidpunkten avgörande för en optimal absorption. Eftersom kalvar som får råmjölk av god kvalitet i olika mängder ändå har ungefär liknande koncentrationer av immunoglobuliner i blodet vid en given tidpunkt (Jaster, 2005) tyder det på att kvaliteten på råmjölken är viktigare än mängden som utfodras.

Jaster (2005) fann att kalvar som får råmjölken uppdelad på två givor hade högre koncentration av Ig i blodet jämfört med kalvar som fått hela givan vid ett tillfälle. Här skulle det vara intressant att veta varför det blir så. Då förmågan att absorbera Ig avtar snabbt bör kalvarna ha svårare att tillgodogöra sig Ig från den sista givan som ges vid 24 timmars ålder eftersom förmågan att absorbera borde ha avstannat helt då. Men i det här fallet verkar det inte vara så.

Stott et al., (1979a) har kommit fram till att möjligheten till absorption förlängs om första utfodringstillfället senareläggs. Men den totala tiden som absorptionen är möjlig förkortas. Det vore intressant att ta reda på om det hänger ihop med det som Jaster (2005) skriver om mättnaden av receptorer i tarmepitelet, är det så att möjligheten till absorption förlängs eftersom receptorer som bär antikroppar över tarmepitelet inte är mättade? Stott et al. (1979c) skriver att försenad utfodring kan leda till att mikroorganismer kan invadera

tarmepitelets celler. Detta bör innebära att kraftigt försenad utfodring av första givan råmjölk inte ger fullgott skydd för kalven även om råmjölken har en hög kvalitet.

FPT – Failure of passive transfer

Studien av Besser et al. (1991) visade att utfodringsmetoden spelade mindre roll för förekomsten av FPT när liknande mängder IgG utfodrades med sond eller napphink. De konstaterade också att så länge kalvarna fick råmjölk innehållande totalt minst 100g IgG vid första utfodringsstillfället minskade förekomsten av FPT oberoende av vilken utfodringsmetod som använts.

Eftersom flera författare är eniga om att kalvar som diar drabbas av FPT i högst grad verkar det enda sättet att minska förekomsten av FPT vara att utfodra kalvarna råmjölk på annat sätt för att säkerställa att de får i sig tillräckligt stor mängd råmjölk snabbt efter födseln.

Rutiner för att utfodra kalven råmjölk

Eftersom det inte går att fastställa hur mycket kalven dricker när den diat kon är det fördelaktigt att ge kalven råmjölk med napphink eller flaska för att veta hur stor mängd kalven får i sig, samt för att det motsvarar kalvens naturliga sätt att dricka. Det är dock mycket viktigt att utfodringsutrustningen är ordentligt rengjord. Annars kan bakterierna överföras direkt till kalven och förorsaka sjukdom (Persson-Waller et al., 2013).

Anledningar till att sondmata

Att sondmata kalvar är en bra metod att ta till om kalvarna är svaga eller av annan anledning inte kan dricka själva (Waller Persson et al., 2013). Men det kan bli svårt att få kalven att dricka själv ur exempelvis napphink vid senare tillfälle (Kaske et al., 2005). Här vore det intressant att veta om svårigheterna att dricka beror på att kalven inte vet hur de ska göra eller om de inte vill dricka på grund av att sondmatningen skadat svalget och foderstrupen. Om lantbrukaren ändå måste lära kalven att dricka ur napphink, efter att den matats med sond, förloras ju den vinst som Chigerwe et al. (2009) påstår att man kan få.

Rekommenderad mängd råmjölk att ge via sond respektive flaska och hink

Sakai et al. (2012) fann i sitt försök att kalvar som fått antingen tre eller fyra liter råmjölk via sond hade ungefär samma koncentration av IgG i blodet efter 48 timmar. Flera studier har kommit fram till att tre liter råmjölk är en lämplig mängd att utfodra om sondmatning tillämpas. Däremot rekommenderar Godden et al. (2009) att kalvar ska inta fyra liter råmjölk. Men Sakai et al. (2012) fann att en giva på fyra liter råmjölk inte ger en signifikant högre koncentration Ig i blodet. Om tre liter är tillräckligt att ge kan lantbrukaren istället spara och frysa ner överbliven råmjölk av god kvalitet och använda till andra kalvar vid senare tillfälle. Det kan också vara svårt att få i kalvarna så mycket som tre eller fyra liter råmjölk vid ett tillfälle om man utfodrar med napphink eller flaska eftersom kalvar i de flesta fall inte dricker mer än ungefär 2,5 liter frivilligt vid ett mål (Kaske et al., 2005 citerat Molla, 1978 och Radostits et al., 2000).

Jaster (2005) kunde konstatera, utifrån försök med Jerseykalvar, att det var bättre att ge två separata givor på två liter råmjölk vardera för att maximera upptaget av antikroppar. Enligt

mig är det en bra strategi eftersom kalven då antagligen kan dricka upp all mjölk av egen kraft. Metoden bör ju vara tillämpbar även på övriga raser och ge liknande resultat.

För- och nackdelar med sondmatning

Användning av sond kan orsaka skador i kalvens svalg och strupe (Waller Persson et al., 2013). Genom att utfodra kalven råmjölk med napphink eller flaska utsätts den inte för samma stress och obehag som vid utfodring med sond. Att låta en frisk kalv suga i sig mjölken på ett naturligt sätt, via napphink eller flaska, anser jag vara bättre om det är möjligt för kalven.

Eftersom det tar längre tid för mjölken att nå tarmen när den ges med sond skulle det kunna resultera i ett försämrat upptag av immunoglobuliner eftersom förmågan att absorbera dessa stora molekyler avtar ju längre tid det går efter utfodringstillfället.

Studien av Kaske et al. (2005) visade att kalvar som fått råmjölk med sond hade 80 % högre koncentration av antikroppar jämfört med kalvar som fått råmjölken via flaska. Det som skiljer de två grupperna åt är att gruppen som sondmatades fick fyra liter råmjölk medan de som fick via flaska endast fick två liter. Men beror den ökade Ig-koncentrationen hos de sondmatade kalvarna på mängden utfodrad råmjölk eller på metoden de utfodrades med? Här skulle det vara intressant att veta hur resultatet påverkas om försöket gjordes om och kalvarna fick samma mängd råmjölk vid samma tidpunkt efter födseln. Då skulle slutsatser kring om det är utfodringsmängden eller utfodringsmetoden som har störst påverkan på Ig-koncentrationen lättare kunna dras. För att få jämförbara resultat bör råmjölk av samma kvalitet användas till de båda grupperna.

Det andra experimentet i studien av Kaske et al. (2005) visade att kalvar som fått fyra liter via sond fick signifikant högre maximal koncentration av Ig i blodet jämfört med kalvarna som fått två liter via flaska. Tidpunkten efter utfodringen då den maximala koncentrationen av antikroppar uppnåddes skiljde inte signifikant mellan grupperna, trots att absorptionen hos sondmatade kalvar är fördröjd på grund av att råmjölken först måste passera från förmagarna. Utifrån detta skulle jag vilja veta om den högre Ig-koncentrationen hos kalvarna som utfodrats med sond beror på att de absorberar i en snabbare takt eller om det beror på att de utfodrats med dubbla mängden råmjölk jämfört med den grupp som fick via flaska. För att ta reda på detta skulle försöket kunna göras om och då bör kalvarna få samma mängd råmjölk i de båda grupperna. Det skulle då bli lättare att se om det är mängden utfodrad råmjölk eller sättet som råmjölken gavs på som är den avgörande faktorn. Vid de olika försöken bör råmjölk av samma kvalitet användas för att få jämförbara resultat.

I framtiden bör det göras försök för att ta reda på varför kalvar är mindre benägna att dricka mjölk efter att de blivit utfodrade råmjölk med sond. I studien skulle det kunna undersökas om det beror på att kalvarna har ont i svalg och strupe och inte vill dricka för det.

Slutsats

Att utfodra kalven råmjölk så den får suga i sig den är mer naturligt för kalven. Därför bör friska kalvar utfodras med napphink eller flaska. Fördelen med att utfodra kalvarna framför att låta de dia från kon är att det lätt går att kontrollera hur stor mängd kalven får i sig. För att

kalvarna ska orka dricka en tillräckligt stor mängd och för att upptaget av antikroppar ska maximeras bör två mindre mål inom 12 timmar ges. Endast sjuka kalvar eller kalvar som inte kan svälja på egen hand bör utfodras med sond i livräddande syfte.

Referenser

- Anderson, N.G. (2011). Practical aspects of accelerated feeding of dairy calves. *The AABP Proceedings*, vol 44, ss. 88-100.
- Besser, T.E., Gay, C.C. & Pritchett, L. (1991). Comparison of 3 methods of feeding colostrum to dairy calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 198(3), 419-422.
- Chigerwe, M., Tyler, J.W., Summers, M.K., Middleton, J.R., Schultz, L.G. & Nagy, D.W. (2009). Evaluation of factors affecting serum IgG concentrations in bottle-fed calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 234(6), 785-789.
- DeNise, S.K., Robison, J.D., Stott, G.H. & Armstrong, D.V. (1989). Effects of passive-immunity on subsequent production in dairy heifers. *Journal of Dairy Science* 72(2), 552-554.
- Donovan, G.A., Dohoo, I.R., Montgomery, D.M. & Bennett, F.L. (1998). Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. *Preventive Veterinary Medicine* 34(1), 31-46.
- Furman-Fratczak, K., Rzasa, A. & Stefaniak, T. (2011). The influence of colostral immunoglobulin concentration in heifer calves' serum on their health and growth. *Journal of Dairy Science* 94(11), 5536-5543.
- Georgiev, I.P. (2008). Differences in chemical composition between cow colostrum and milk. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* 11(1), 3-12.
- Godden, S. (2008). Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practice* 24(1), 19-+.
- Godden, S.M., Haines, D.M., Konkol, K. & Peterson, J. (2009). Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. *Journal of Dairy Science* 92(4), 1758-1764.
- Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Solverod, L. & Osteras, O. (2008). Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. *Journal of Dairy Science* 91(2), 704-712.
- Jaster, E.H. (2005). Evaluation of quality, quantity, and timing of colostrum feeding on immunoglobulin G(1) absorption in Jersey calves. *Journal of Dairy Science* 88(1), 296-302.
- Kaske, M., Werner, A., Schuberth, H.J., Rehage, J. & Kehler, W. (2005). Colostrum management in calves: effects of drenching vs. bottle feeding. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 89(3-6), 151-157.
- Larson, B.L., Heary, H.L. & Devery, J.E. (1980). Immunoglobulin production and transport by the mammary-gland. *Journal of Dairy Science* 63(4), 665-671.
- Lateurrowet, H.J.M. & Breukink, H.J. (1983). The failure of the esophageal groove reflex, when fluids are given with an esophageal to newborn and young calves. *Veterinary Quarterly* 5(2), 68-74.
- Maunsell, F.P., Morin, D.E., Constable, P.D., Hurley, W.L. & McCoy, G.C. (1999). Use of mammary gland and colostral characteristics for prediction of colostral IgG, concentration and intramammary infection in Holstein cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 214(12), 1817-1823.

- McCoy, G.C., Reneau, J.K., Hunter, A.G. & Williams, J.B. (1970). Effects of diet and time on blood serum proteins in newborn calf. *Journal of Dairy Science* 53(3), 358- &.
- McGuirk, S.M. & Collins, M. (2004). Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practice* 20(3), 593-+.
- Mokhber-Dezfooli, M.R., Nouri, M., Rasekh, M. & Constable, P.D. (2012). Effect of abomasal emptying rate on the apparent efficiency of colostral immunoglobulin G absorption in neonatal Holstein-Friesian calves. *Journal of Dairy Science* 95(11), 6740-6749.
- Molla, A. (1978). Immunoglobulin levels in calves fed colostrum by stomach tube. *Veterinary Record* 103(17), 377-380.
- Moore, M., Tyler, J.W., Chigerwe, M., Dawes, M.E. & Middleton, J.R. (2005). Effect of delayed colostrum collection on colostral IgG concentration in dairy cows. *Javma-Journal of the American Veterinary Medical Association* 226(8), 1375-1377.
- Muller, L.D. & Ellinger, D.K. (1981). Colostral immunoglobulin concentrations among breeds of dairy-cattle. *Journal of Dairy Science* 64(8), 1727-1730.
- Persson Waller, K., De Verdier, K., Persson, Y., Silverlås, C. (2013). Sondmatning av råmjölk till mjölkkraskalvar – för och nackdelar. *Svensk Veterinärtidning*. 65 (2), 31-34.
- Potter, T. (2011). Colostrum: getting the right start. *UK Vet: Livestock* 16(5), 25-27.
- Pritchett, L.C., Gay, C.C., Besser, T.E. & Hancock, D.D. (1991). Management and production factors influencing immunoglobulin G1 concentration in colostrum from Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 74(7), 2336-2341.
- Quigley, J.D., Martin, K.R., Dowlen, H.H., Wallis, L.B. & Lamar, K. (1994). Immunoglobulin concentration, specific-gravity, and nitrogen fractions of colostrum from Jersey cattle. *Journal of Dairy Science* 77(1), 264-269.
- Radostis, O.M., Gay, C.C., Blood, D.C., Hinchcliff, K.W. (2000). *Veterinary Medicine*. 9 uppl. W.B. Saunders Company, London, New York, Philadelphia, San Francisco, St Louis, Sydney.
- Rastani, R.R., Grummer, R.R., Bertics, S.J., Gumen, A., Wiltbank, M.C., Mashek, D.G. & Schwab, M.C. (2005). Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: Milk production, energy balance, and metabolic profiles. *Journal of Dairy Science* 88(3), 1004-1014.
- Sakai, R.R., Coons, D.M. & Chigerwe, M. (2012). Effect of single oroesophageal feeding of 3 L versus 4 L of colostrum on absorption of colostral IgG in Holstein bull calves. *Livestock Science* 148(3), 296-299.
- Sjaastad, O.V., Sand, O., Hove, K. (2010). *Physiology of domestic animals*. 2 uppl. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Stott, G.H., Marx, D.B., Menefee, B.E. & Nightengale, G.T. (1979a). Colostral immunoglobulin transfer in calves .1. Period of absorption. *Journal of Dairy Science* 62(10), 1632-1638.
- Stott, G.H., Marx, D.B., Menefee, B.E. & Nightengale, G.T. (1979b). Colostral immunoglobulin transfer in calves .1. Rate of absorption. *Journal of Dairy Science* 62(11), 1766-1773.
- Stott, G.H., Marx, D.B., Menefee, B.E. & Nightengale, G.T. (1979c). Colostral immunoglobulin transfer in calves .1. Amount of absorption. *Journal of Dairy Science* 62(12), 1902-1907.

- Trotz-Williams, L.A., Leslie, K.E. & Peregrine, A.S. (2008). Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices. *Journal of Dairy Science* 91(10), 3840-3849.
- Weaver, D.M., Tyler, J.W., VanMetre, D.C., Hostetler, D.E. & Barrington, G.M. (2000). Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 14(6), 569-577.

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionens examensarbeten finns publicerade på SLUs hemsida www.slu.se.

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. The department's degree projects are published on the SLU website www.slu.se.

<p>Sveriges lantbruksuniversitet Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap Institutionen för husdjurens utfodring och vård Box 7024 750 07 Uppsala Tel. 018/67 10 00 Hemsida: www.slu.se/husdjur-utfodring-varld</p>	<p><i>Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management PO Box 7024 SE-750 07 Uppsala Phone +46 (0) 18 67 10 00 Homepage: www.slu.se/animal-nutrition-management</i></p>
--	--