

## Sintidens påverkan på immunglobulinhalten i råmjölk

- är Ig-halten högre om sinperioden är längre?

## The dry periods impact on immunoglobulin in colostrum

- Is the immunoglobulin level higher if the dry period is longer?

Jannike Jönsson



Foto: Per Groth / SCANPIX

## Sintidens påverkan på immunoglobulinhalten i råmjölk

- är Ig-halten högre om sinperioden är längre?

## The dry periods impact on immunoglobulin in colostrum

- is the immunoglobulin level higher if the dry period is longer?

Jannike Jönsson

Handledare: Michael Ventorp, SLU, Lantbrukets byggnadsteknik (LBT)  
Examinator: Madeleine Magnusson, SLU, Lantbrukets byggnadsteknik (LBT)

**Omfattning:** 10 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G1E

**Kurstitel:** Examensarbeteför lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

**Kurskod:** EX0619

**Program/utbildning:** Lantmästarprogrammet

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2012

**Omslagsbild:** Per Groth

**Serietitel: nr:** Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

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

**Nyckelord:** Råmjölk, immunoglobulin, kalvhälsa, råmjölkskvalité, colostrumdensimeter, kalvskötsel, antikroppar, råmjölksinnehåll



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,  
trädgårds- och jordbruksvetenskap

## Förord

Jag heter Jannike Jönsson och studerar på Lantmästarprogrammet på Alnarp. Inom lantmästare - kandidatprogrammet är det möjligt att ta ut två examina en lantmästarexamen (120 hp) och en kandidatexamen (180 hp). En av utbildningens obligatoriska moment är att skriva ett självständigt arbete som skall redovisas som rapport och en muntlig presentation vid ett seminarium. Detta arbete har genomförts under andra året och motsvarar 6,7 veckors heltidsstudier (10 hp).

Råmjölken har stor betydelse för kalvens immunförsvar och hälsa, är det viktigt att den får i sig råmjölk av god kvalitet både för lantbrukarens ekonomi och för djurens välbefinnande. Det är på grund av detta som jag blev intresserad av att undersöka och lära mig mer om råmjölkens innehåll och variation och hur denna kunskap kan förebygga kalvars insjuknande genom ett fullgott försvar av antikroppar.

Jag vill tacka Allansro, Annedahl, J & J lantbruks HB, Mölledal, Rödjelund, Nedraby 2 och Komstagården för råmjölksproven till mitt arbete. Jag vill också tacka min handledare, Michael Ventorp, för engagemang och hjälp.

Jannike Jönsson  
LM-10

## Innehåll

1 SAMMANFATTNING.....	5
2 SUMMARY .....	6
3 INLEDNING .....	7
3.1 FRÅGESTÄLLNING .....	7
3.2 BAKGRUND.....	7
3.3 SYFTE OCH MÅLBESKRIVNING .....	7
3.4 AVGRÄNSNING .....	8
4 MATERIAL OCH METODER.....	9
4.2 PROVTAGNINGSMETODIK .....	9
4.3 MÄTMETOD .....	9
4.4 MÄTENHET .....	10
4.5 STATISTISK ANALYS .....	10
5 LITTERATURÖVERSIKT .....	11
5.1 FYSIOLOGI OCH IMMUNOLOGI.....	11
5.2 UPPTAG AV IMMUNGLOBULINER.....	11
5.4 MÄTMETODER .....	14
5.5 SKÖTSEL.....	15
6 RESULTAT .....	16
7 DISKUSSION:.....	21
7.1 SINTIDENS PÅVERKAN PÅ IG-HALTEN I RÅMJÖLK .....	21
7.2 TID FRÅN KALVNING TILL URMJÖLKNING .....	21
7.3 LAKTATIONEN PÅVERKAN PÅ IMMUNGLOBULINHALTEN .....	23
7.4 SINTIDSBEHANDLING.....	23
7.5 TIDPUNKT PÅ ÅRET.....	24
7.6 STATISTISK ANALYS .....	24
7.7 UPPNÅ BÄSTA RESULTAT .....	24
7.8 COLOSTRUMDENSIMETER.....	24
7.9 MÖJLIG FÖRBÄTTRING AV METODIKEN.....	25
8 SLUTSATS.....	26
9 REFERENSER.....	27
BILAGA 1: HANDLEDNING.....	29
BILAGA 2: FORMULÄR.....	30

# 1 Sammanfattning

Bristande kalvhälsa i svenska mjölkbesättningar är ett kostsamt problem som påverkar både lantbrukarens ekonomi och djurens välbefinnande. Kalven föds helt utan antikroppar i blodet och får all immunitet genom råmjölken från sin mamma. Detta åskådliggör hur stor betydelse råmjölken har för de nyfödda kalvarnas framtida hälsotillstånd. Det är därför viktigt att kalven får i sig råmjölk och att den är av god kvalitet. Råmjölken innehåller antikroppar i form av immunglobuliner och halten av dessa varierar mycket i råmjölk. Det finns olika faktorer som påverkar mängden immunglobuliner i mjölken, bland annat laktationsordning, tid från kalvning till urmjölkning, sintidens längd samt eventuellt mjökläckage.

Målet med detta examensarbete var att hitta ett samband mellan antal sintidsdagar och mängden immunglobuliner i råmjölken. Då förstakalvare inte har någon specifik sintid togs det ej med i undersökningen. Till arbetet samlades det in 43 prover med råmjölk från två eller fler lakterande mjölkkraskor från totalt 7 gårdar. Kvantiteten immunglobuliner mättes med en colostrummätare.

Undersökningen har inte visat något tydligt samband mellan antalet sintidsdagar och halten immunglobuliner i råmjölken. En anledning till det kan vara att variationen i sintidlängden i undersökningen var för liten och att proverna var för få.

## 2 Summary

Calf health in Swedish dairy herds is a costly problem, which affects both the farmer's economy and the animal welfare. Calves are born without any antibodies; and get all immunity through colostrum from their mothers. This illustrates how important colostrum is for newborn calves' future health. It is therefore important that the calf ingests colostrum of good quality. Colostrum contains antibodies in form of different types of immunoglobulin; and their concentrations in colostrum range greatly. There are various factors that influence the amount of colostrum: immunoglobulin, including cows' lactation number, time from calving to first milking after giving birth, length of dry period and possible milk leakage.

The aim of this study was to study the relationship between the length of the dry period and the concentration of immunoglobulins in the colostrum. As heifers do not have a specific dry period before calving, they were not included in the survey. Fifty samples of colostrum from dairy cows from seven farms were collected. The quantities of immunoglobulin of these samples were measured with a colostrummeter.

The investigation has not shown any clear correlation between the length of the dry period and the content of immunoglobulin in the colostrum. One reason may be that the variation in the dry period in the study was too small and that the samples were too few.

## 3 Inledning

### 3.1 Frågeställning

Finns det ett samband mellan immunglobulinhalten (Ig-halten) i råmjölk och hur lång sintiden varit? I så fall, är Ig-halten högre om sinperioden är längre?

### 3.2 Bakgrund

Många mjölkbesättningar har problem att hålla kalvhälsan på en bra nivå vilket påverkar både välbefinnandet hos djuren och ekonomin för lantbrukaren. Råmjölken kan ha varierande kvalitet och detta kan påverka den unga kalvens immunförsvarsgrad. Då råmjölken har stor betydelse för kalvens immunförsvar och hälsa, är det viktigt att den får i sig råmjölk av god kvalitet. Enligt (Radostits *et al.*, 2007) har sintidens längd stor påverkan på immunglobulinhalten i råmjölken och kor bör vara sinta i minst 6 veckor för att få en god kvalitet.

Råmjölk innehåller antikroppar i form av immunoglobuliner (Ig). Dessa antikroppar finns i olika varianter, t.ex. IgG, IgM och IgA, som alla fyller olika funktion inom immunförsvaret. IgG är den avsevärt största delen antikroppar i råmjölken och det är därför ofta den man vill veta omfattningen av (Radostits *et al.*, 2007).

Mängden immunoglobuliner som tas upp av kalven påverkas av koncentrationen i råmjölken och av tiden mellan födseln och då kalven dricker. Det är viktigt att kalven dricker råmjölk tidigt på grund av att förmågan att uppta IgG genom tarmen minskar och upphör efter ett till två dygn. Det beror på att tarmstängning sker för stora molekyler såsom IgG. Denna stängning i tarmen startar redan 4 timmar efter födseln (Björnhag, *et al.*, 1996). En annan faktor som påverkar upptaget är hur effektivt kalven kan ta upp antikropparna och vilken volym råmjölk kalven får i sig (Radostits *et al.*, 2007). Det är därför av stor vikt att mjölken innehåller en stor andel immunglobuliner för att säkra ett stort upptag till kalven.

Innehållet av immunglobuliner i råmjölk kan påverkas av många olika faktorer som bl.a. tid efter kalvning, korns ålder, laktations nummer och kalvningstidpunkt på året. Kor som läcker mjölk före kalvning har ofta ett lågt antal antikroppar. Förstakalvare har ofta lägre andel immunglobuliner (Bratt *et al.*, 1995).

Colostrumdensimetern är en Ig-mätare till råmjölk, som mäter mjölkens densitet. Ig-halten påverkas av proteinhalten i mjölken, som i sin tur avslöjar innehållet av antikroppar. Denna mätare kan användas av lantbrukaren direkt i besättningen.

### 3.3 Syfte och målbeskrivning

Målet är att hitta ett samband mellan sintidens längd och råmjölkens Ig-halt. Kan man se en tydlig koppling mellan mängd antikroppar och antal dagar kon har varit sint?

Syftet med detta examensarbete är att få ett resultat som både lantbrukarna, som är med i undersökningen, och andra inom branschen kan ha nytta av. Målgruppen är i första hand mjölkproducenter då man till skillnad från köttjursuppfödare ofta ger kalven råmjölk manuellt och då har större chans att påverka vilken råmjölk kalven får i sig. Colostrumdensimetern är

inte speciellt kostsam och kan därför vara en rimlig investering även för en mindre mjölkbesättning.

### **3.4 Avgränsning**

Arbetet har avgränsats genom att förstakalvare inte provtagits då de inte har någon specifik sintid såsom en mjölkproducerande ko. Undersökningen innefattar endast kor av rasen hollstein.



## 4 Material och metoder

### 4.1 Tillvägagångssätt

Undersökningen har genomförts i sju besättningar med Hollstein kor. Ägarna har fått i uppgift att tillsammans ta totalt femtio prover på kornas råmjölk. Att sju besättningar blev inbjudna i undersökningen var för att få tillgång till nödvändigt jämförelsematerial. Lantbrukarna i undersökningen samlade råmjölksproverna från nykalvade kor i andra eller senare laktationer. De togs under perioden 20 mars – 20 april, 2012 i provflaskor som frystes in. Flaskor med prov märktes med etikett och olika uppgifter kring varje prov noterades i formulär, bilaga 2.

### 4.2 Provtagningsmetodik

Råmjölksproven togs från den hink som kon mjölkats i för att få ett ”medelprov” från hela urmjölkningsen. Proven bör ej tagas förhand genom ”urdragnings” från spenen då den första mjölken från spenarna kan vara missvisande i förhållande till hela urmjölkningsen från juvret. Proverna har fryst för senare analys. Vid upptining har proverna satts i 35-38 graders vattenbad och ställdes sedan i rumstemperatur i 30 minuter då de enligt colostrumdensimeterens instruktion ska hålla ungefär 20 graders temperatur vid mätningen.

Det är mjölken från första urmjölkningsen efter kalvning som provats, då halten av immunglobuliner minskar kraftigt till andra urmjölkningsen (Radostits *et al.*, 2007).

Uppgifter till varje prov var provnummer, kons nummer, ålder, laktation och antal sintidsdagar, samt datum då kalven föddes. Dessutom angav djurägaren tid från kalvning till första urmjölkningsen eftersom om denna period uppnått många timmar, kan kalven hunnit förse sig själv med en del råmjölk. Lantbrukaren har också angett eventuell sintidsbehandling och om kon har läckt mjölk före eller efter kalvning.

### 4.3 Mätmetod

Immunglobulinhalten mättes med en colostrumdensimeter (från firma Alegateknik), vilket är en mätmetod som ger en kvalitativ uppskattning av råmjölken. Densimetern mäter dess specifika vikt, vilken påverkas av immunglobulin i råmjölken. Efter att de frusna proven tinats på samma sätt i 35-38 graders vattenbad ställdes de i rumstemperatur i 30 minuter då de enligt colostrumdensimeterens instruktion skulle hålla ungefär 20 graders temperatur vid mätningen. Mjölken får inte tinas i högre temperaturer än 55 grader då den innehåller protein som koagulerar vid 60 grader. Vid det tillfället då mjölken koagulerar förlorar proteinet sin funktion som antikroppar (Nilsson, 2009). Enligt medföljande instruktion skulle colostrumdensimetern flyta fritt i de 250 ml råmjölk utan att ha kontakt med mätcylinderns väggar. Detta efterstävades i mätningarna av råmjölken.



**Figur 1:** Colostrumdensimeter

#### 4.4 Mätenhet

Mätskalan på colostrumdensimetern är mellan 1025-1075. Denna skala indikerar den specifika vikten, SG (= *Specifik Gravity*). Skälvärdet precis vid råmjölken yta visar vilket innehåll av Ig råmjölken har. Under 1035 bedöms råmjölken vara av mindre god kvalitet, mellan 1035-1045 av medelkvalité, över 1045 är råmjölken av mycket god kvalitet. Endast vid mycket god kvalitet bör råmjölken frysas in för senare användning (Nilsson, 2009).

#### 4.5 Statistisk analys

För att se vilka faktorer som ger signifikans och icke signifikans har en variansanalys med Mini-tab™ använts. Den statistiska modellen är utformad enligt följande:

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k + e_{ijkl}$$

där  $\alpha$  är sintidens längd,  $\beta$  är laktations nummer och  $\delta$  är tid från kalvning till första urmjölkning.

## 5 Litteraturöversikt

Litteraturstudien syftar till att ge en beskrivning av kalvens naturliga behov, hur vi människor bör utfodra råmjölken, dess innehåll samt vad som påverkar kalvens upptag av immunglobuliner.

### 5.1 Fysiologi och immunologi

Kalven föds utan antikroppar i blodet och får därför alla sina antikroppar genom så kallad passiv immunitet från råmjölken. Den har dock en god immunkompetens som innebär att en reaktion mot olika smittor lätt uppstår och en egen aktiv immunitet byggs upp med tiden (Michanek & Ventorp, 1987). Då kalven inte har några färdiga, lösliga antikroppar och det lokala skyddet på slemhinnorna i stort sett är obefintligt vid födseln ses överlevandechansen som liten för en kalv som ej får någon råmjölk. Det tar tid för en kalv att producera en tillräcklig mängd antikroppar för ett fullgott skydd (Michanek. & Ventorp, 1987).

Kalven ska få sin råmjölk inom 4 timmar efter födseln då upptaget av antikroppar är störst (Holmquist *et al.*, 2005). Förmågan att överföra immunoglobuliner från tarmen till blodet minskar sedan fort och upphör efter ett till två dygn (Björnhag, *et al.*, 1996). Enligt en studie gjord av ”National Animal Health Monitoring System” i USA 2002 hade 40 % av mjölkkraskvignerna i undersökningen inte lyckats föra över tillräckligt med immunglobuliner till blodet (Radostits *et al.*, 2007).

### 5.2 Upptag av immunglobuliner

Mängden immunoglobuliner som tas upp påverkas av koncentrationen i råmjölken, av tiden mellan födseln och att kalven dricker, hur effektivt kalven kan ta upp antikropparna, samt vilken volym kalven får i sig (Radostits *et al.*, 2007). Stress, förlossningens förlopp och kyla är ytterligare faktorer som kan påverka upptaget av immunglobuliner. Den viktigaste anses vara tid efter kalvning som kalven dricker då immunglobulinerna minskar fort med tiden (Michanek & Ventorp, 1987).

Att dricka råmjölken direkt från mamman är det effektivaste sättet för kalven att få i sig immunglobulinerna jämfört med flaska eller spann. Detta på grund av att absorptionen hos kalven är störst vid detta naturliga intag. (Radostits *et al.*, 2007). När kalven får gå hos mamman leder det till mindre sjukdom hos kalven. De kalvar som separerades från modern direkt efter födseln och fick tre mål råmjölk hade fler diarré dagar och behövde två till tre gånger så mycket veterinärvård som kalvar som fick dia i tre dygn (Metz, 1984; Rajala & Castrén, 1995).

Nackdelen med att kalven får dricka direkt från mamman är att man inte kan säkerhetsställa vare sig intag eller vilken immunglobulinhalt mjölken har (Metz, 1984; Rajala & Castrén, 1995).

Det finns risk att kalven är för svag för att dricka tillräcklig mängd råmjölk (Michanek & Ventorp, 1987). Kalvar som fötts utan förlossningssvårigheter hade i ett försök (Luetgebrune, 1982) druckit dubbelt så mycket under sina första 8 timmar som kalvar som fötts under förlossningssvårigheter. Skillnaden i immuniseringen berodde dock inte på förmågan att uppta Ig, utan skillnad i intag av råmjölk (Michanek. & Ventorp., 1987). I en annan studie misslyckades

ungefär 25 % av kalvarna att dricka från mamman inom 6 timmar efter födseln. Det var till och med så att 18 % av kalvarna inte hade druckit vid 18 timmar efter födseln. Mamman kan ha ont i spenar eller juver eller ha stopp i en spene och inte låta kalven dricka tillräckligt länge för att få i sig en tillfredsställande mängd. Som djurägare kan man då tro att kalven har druckit trots att den inte fått i sig särskilt mycket råmjölk (Radostits *et al.*, 2007).

En viss form av stress kan också påverka kalvens upptag av immunglobuliner. I en undersökning av (Selman *et al.*, 1971, se Michanek & Ventorp, 1987) hade kalvar som gick hos mamman ett högre upptag av IgG än kalvar som skiljdes bort från kon mellan digivningarna. En anledning till detta kan då vara stress hos de kalvar som inte fick den ständiga samvaron med modern (Michanek & Ventorp, 1987).

### 5.3 Råmjölkens innehåll

Råmjölk innehåller antikroppar i form av immunoglobuliner. Dessa antikroppar finns i olika varianter t.ex. IgG, IgM och IgA som alla fyller olika funktion inom immunförsvaret. Antikropparna kommer från mammans blod och överförs till mjölken redan 4-6 veckor före födseln. När kalven föds sjunker koncentrationen av immunglobuliner.

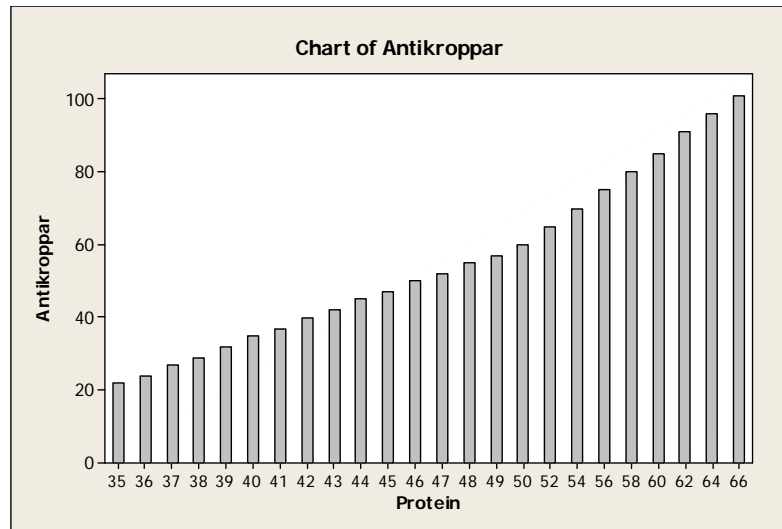
En koncentration av immunglobuliner på 500 mg/dl i kalvens blod reducerar risken för sjukdom. För att reducera risken för infektioner i de flesta miljöer bör koncentration ligga på 1000 mg/dl. En bra halt av immunglobuliner i råmjölken är 50 gram per liter, vilket endast en liten del av Holstein kornas första urmjölknings innehåller (Radostits *et al.*, 2007).

Råmjölken innehåller mest immunglobuliner vid första urmjölknings, redan vid andra mjölknings har koncentrationen reducerats med cirka 50 %. Vid femte urmjölknings är koncentrationen på samma nivå som under resterande laktation. Mängden immunglobuliner i råmjölk, blod och sötmjök kan ses i Tabell 1, nedan. Även om man inte mjölkar ur kon minskar immunglobulin halten. Därför är det viktigt att mjölka ur råmjölken så snart som möjligt efter kalvning (Radostits *et al.*, 2007).

**Tabell 1:** IgG i serum, råmjölk och sötmjök hos mjölkkor (Radostits *et al.*, 2007)

Immunglobuliner hos mjölkkor, IgG	Serum, mg/ml	Råmjök, mg/ml	Sötmjök, mg/ml
	18,9	50,5	0,61

Innehållet av protein är väsentligt mycket högre i råmjök än i sötmjök. Det finns ett samband mellan andelen immunglobulin och mängden protein. Hög procent protein innebär en stor andel immunglobuliner (se figur 2). I råmjölken ligger proteinhalten på ungefär 14 %, medan den i sötmjök ligger på cirka 3,5 %. Fett- och mineralinnehållet är också högre i råmjök än i sötmjök. Laktoshalten däremot är lägre i råmjök (cirka 2,5 %) än i sötmjök (cirka 5 %), (Björnhag, *et al.*, 1996).



**Figur 2:** Samband mellan protein (g/l) och antikroppar i råmjölk (g/l). (Norrman, 1987 se Nilsson 2009).

Kvaliteten på råmjölken påverkas av olika faktorer bland annat tid efter kalvning till kon blir mjölkad, kons ålder, laktationsnummer och kalvningstidpunkt på året. Kor som läcker mjölk före kalvning har ofta ett lågt antal antikroppar. Så även förstakalvare som ofta har lägre andel immunglobuliner (Bratt *et al.*, 1995). I en undersökning med 900 förstakalvande Holsteinkor i USA, hade endast 29 % av korna en tillfredsställande halt (100 mg/dl) antikroppar. Råmjölken från äldre kor och med fler laktationer håller i det flesta fall en högre kvalitet. Det har hittats ett samband mellan tidpunkt på året som kalvning sker och råmjölkskvaliteten. Kor som kalvar på vintern har oftast sämre kvalitet på råmjölken än kor som kalvar på vår eller höst. Kor bör vara sinta i minst 6 veckor för att få en god kvalitet (Radostits *et al.*, 2007).

Det är också av stor vikt att dräktiga kor får vara i besättningen där kalven ska vara sin första levnadstid i minst en månad före kalvning för att hinna skaffa rätt antikroppar i råmjölken. Detta är viktigt för att kalven ska bli skyddad mot de smittämnen som finns i besättningen (Bratt *et al.*, 1995, se Radostits *et al.*, 2007). Antikropparna specificitet måste alltså vara anpassad till den specifika miljö där kalven befinner sig för att skydda mot de smittämnen som denna utsätts för. Vid vissa förekommande infektioner i en besättning kan kon vaccinerats och därigenom ge kalven ett förstärkt skydd mot denna specifika smitta. I en undersökning visade det sig att kalvar som fick råmjölk från kor som var vaccinerade mot rotavirus ej fick infektionen medan kalvar som fick mjölk från icke vaccinerade kor fick infektionen. (Gastrucci *et al.*, 1984, se Michanek & Ventorp., 1987).

Mängden producerad råmjölk påverkar också innehållet av immunglobuliner, (se tabell 2), mindre än 5 liter ger högst koncentration av IG.

**Tabell 2:** Ig i förhållande till mjölmängd. (Radostits *et al.*, 2007)

Vikt producerad mjölk, kg	% av råmjölken	Koncentration Medeltal g/l	Koncentration Intervall g/l
< 5	20	67	24-136
5,5-10	38	58	17-136
10,5-15	26	46	15-93
>15	16	39	19-76

Råmjölken kan påverkas av att kon är sintidsbehandlad mot juverhälsoproblem. Det finns olika sintidsbehandlingar mot bakterier t.ex. Siccalactin® eller Benestermycin® som båda är penicillin preparat som dödar penicillinkänsliga bakterier. Karenstid för slakt är 35 dygn och mjölk är 30 dygn (Fass Vet. 2010). Bemestermycin® har också en viss effekt mot E. Coli och resistenta stafylokocker. Det finns också Boviseal® som är ett preparat som inte innehåller penicillin. Det fungerar som en plugg som täpper till spenkanalen och hindrar införsel av bakterier under sinperioden, detta minskar risken för nya infektioner (Läkemedelsverket, 2005).

I Sverige rekommenderas riktad intramammär sintidsbehandling med antibiotika vid subkliniska mastiter. I Jälla försöksbesättning 1997- 2008 undersöktes juverhälsa innan sinläggning. I 125 av 201 laktationer förekom infektion i någon utav juverdelarna. De behandlades med sintidspreparat och vid uppföljning av sintidsbehandling 1 vecka efter kalvning var 89 % av de före sintiden infekterade juverdelarna bakteriologiskt negativa (Eriksson, 2010).

## 5.4 Mätmetoder

Det finns ett samband mellan mjölkens densitet och Ig-halt (se tabell 3). Det finns en rad olika verktyg till att uppskatta råmjölkens kvalitet t.ex. aerometer, colostromdensimeter och Midland Quicktest (Nilsson, 2009).

**Tabell 3:** Samband mellan densitet och Ig i råmjölk

Densitet, g/cm <sup>3</sup>	Immunglobulin, g/l	Densitet, g/cm <sup>3</sup>	Immunglobulin, g/l
1,035	22	1,047	52
1,036	24	1,048	55
1,037	27	1,049	57
1,038	29	1,050	60
1,039	32	1,052	65
1,040	35	1,054	70
1,041	37	1,056	75
1,042	40	1,058	80
1,043	42	1,060	85
1,044	45	1,062	91
1,045	47	1,064	96
1,046	50	1,066	101

Det finns också andra fältmetoder till att mäta råmjölkskvalité, bland annat zinksulfatturbiditet där zinksulfat bildar en fällning tillsammans med immunglobuliner och Refraktometri där brytningsindexet i ett serum mäts för att få fram totalproteinhalten. Det finns också en metod där Glutaraldehyd tillsätts i serumet som då koagulerar. Natriumsulfitprecipitering och radiär immunodiffusion är ytterligare två fältmetoder där det tillsätts  $\text{NaSO}_3$  eller analyseras helblod. Serum är den lösning som återstår när blodkroppar och fibrin som är ett mjölkfett, tagits bort från råmjölken (Michanek & Ventorp., 1987).

## 5.5 Skötsel

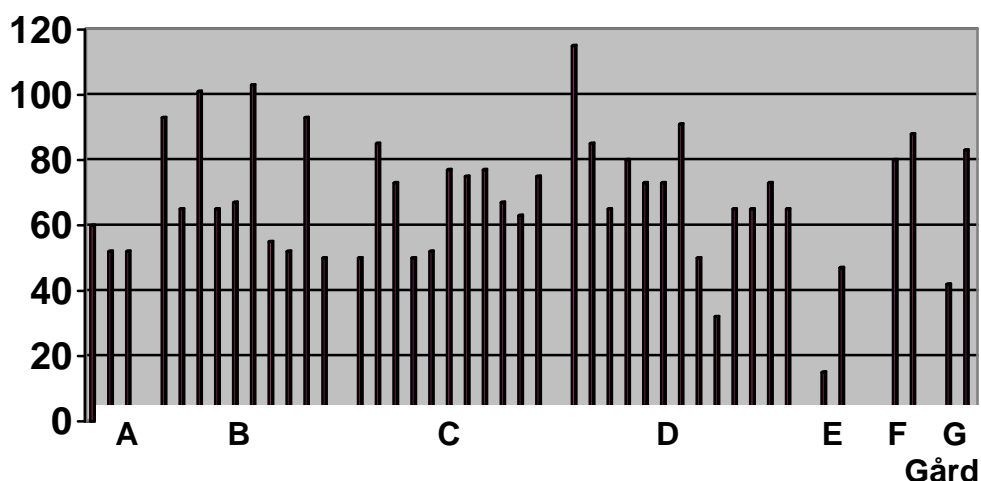
Kalven ska få råmjölk som motsvarar ungefär 15 % av kroppsvikten (ca 4-5 liter) varje dag, uppdelat på minst två givor/dag i 4 dagar (Holmquist *et al.*, 2005). Antikropparna i råmjölken skyddar genom att verka i blodet, men immunoglobulinerna ger även ett lokalt skydd i mag- och tarmkanalen. Detta är anledningen till att kalven bör få råmjölk i mer än ett till två dygn. Detta lokala skydd är positivt då mag- och tarmkanalen annars är en inkörspport för bakterier (Pers. komm, Ventorp, 2012) Varje enskild råmjölkskiva bör ej överstiga 3 liter (Holmquist *et al.* 2005). Som skötare bör man inte ge kalvarna råmjölken ur en vanlig hink. Att lära kalven dricka ur hink samtidigt som man vill säkerhetsställa intaget av råmjölken kan innebära ett dåligt förhållande. Att ge mjölken i hink förknippas ibland med oregelbundna intag i jämförelse med nappflaska (Radostits *et al.*, 2007).

Då kor många gånger inte uppfyller en önskad mängd råmjölk och mängd immunglobuliner kan det vara svårt att alltid tillfredsställa kalvens behov (Radostits *et al.*, 2007). Om en ko ger mycket råmjölk och av god kvalité kan man frysa in mjölk till reserv vid behov. Vid tillfälle då en ko kanske inte kan mjölkas eller har sämre råmjölkskvalité kan man då ta bra råmjölk från frysen och tina till kalven (Nilsson, 2009). Kalvar bör ej få råmjölk från kor som har akut mastit eller har varit antibiotika behandlade under sintiden då de oftast ej kan erbjuda ett fullgott immunförsvar till kalven (Radostits *et al.*, 2007). På detta sätt säkerhetsställs kalvens passiva immunitets intag av antikroppar. Det är till att föredra infrysning i platta, tunnare förpackningar då kalven är i behov av råmjölk snart efter födseln och dessa går att tina snabbt. Mjölken får inte tinas i högre temperaturer än 55 grader då den innehåller protein som koagulerar vid 60 grader. Om mjölken koagulerar förlorar proteinet sin funktion som antikroppar (Nilsson, 2009). Den frysta råmjölken bör ersättas efter några månader då smittorna i miljön förändras med tiden (Nilsson, 2009). Hållbarheten är dock minst ett år på frusen råmjölk (Krogh, 1985).

## 6 Resultat

Målet var att få ihop femtio råmjölksprover totalt, men endast fyrtyotre stycken har kunnat samlas in. En av lantbrukarna som var med i undersökningen var med om en arbetsplatsolycka, vilket ledde till att han ej kunde samla in tänkt antal mjölkprov. Några kor kalvade efter insamlingsdatumet. Av 43 provburkar är endast 41 användbara då två prov (D2, D3, se figur 2 och tabell 4) innehöll för liten mängd. En mjölmängd på mindre än 200 ml innebar att colostrumdensimeteren slog i botten vid mätningen istället för att kunna ställa in sig efter mjölkens densitet. Samtliga 43 prov redovisas i figur 2-6 och tabell 4. I den statistiska bearbetningen (tabell 5) är de två proven med för liten mängd inte med. Ingen av proverna i undersökningen baserades på kor som varit sinlagda mindre än det rekommenderade antalet dagar. Det innebar att fastställandet av sintidens påverkan omöjliggjordes eftersom kor med lång sintids Ig-halt ej kunde jämföras med kor med kort sintids Ig-halt.

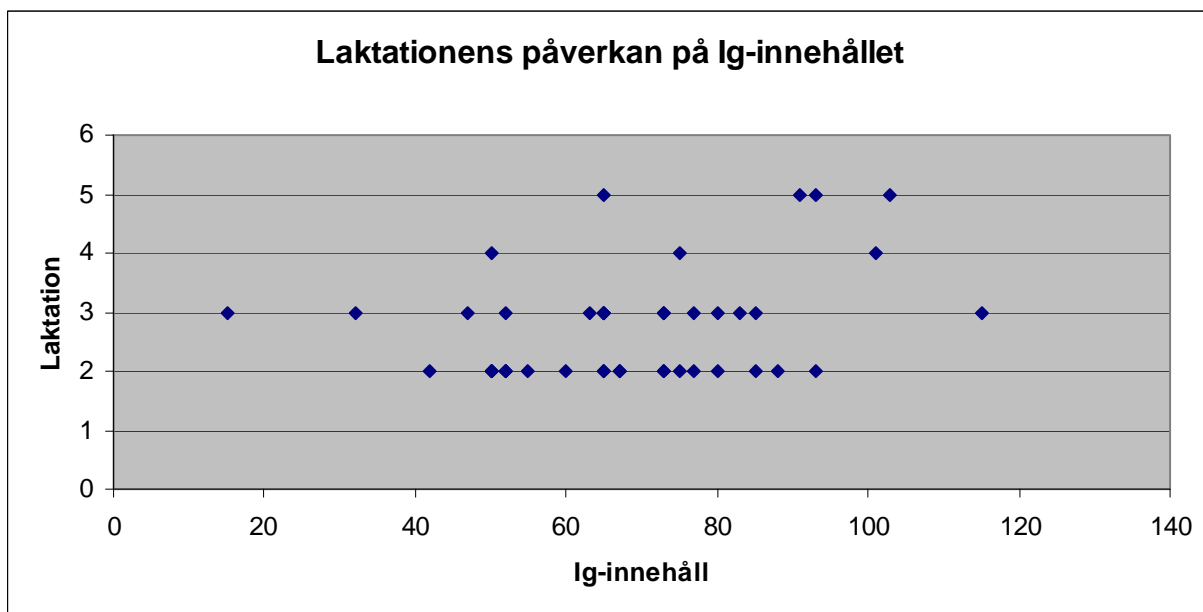
### Antikropps innehåll



**Figur 3:** Ig-innehåll (g/l) i råmjölken på de totalt 43 tagna proverna

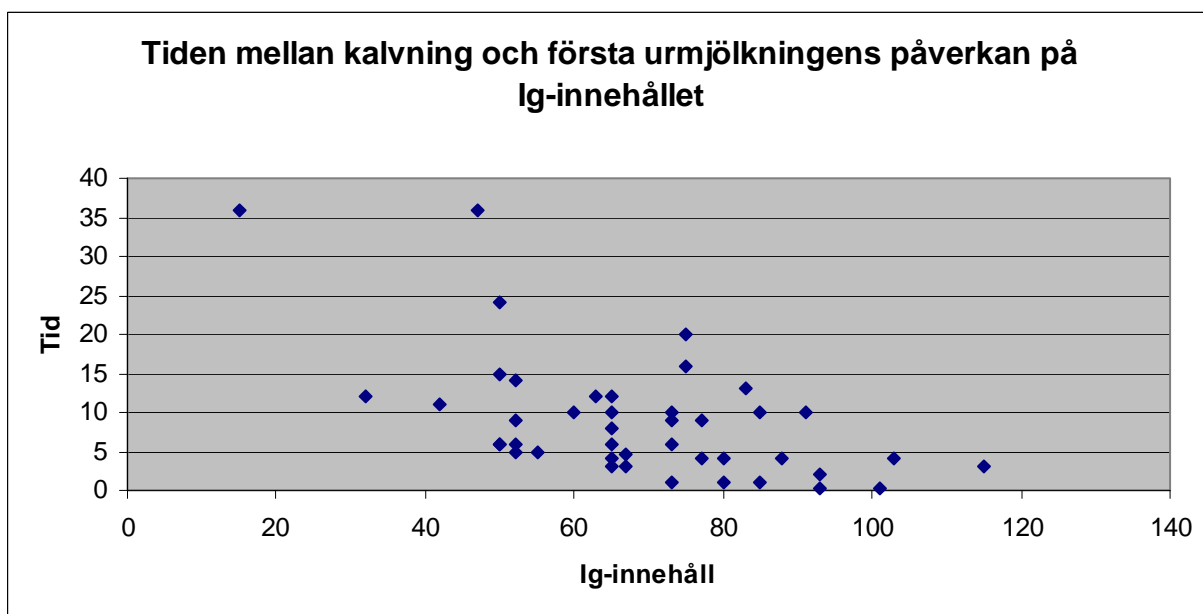
De insamlade proverna var från kor som hade från 40 till 177 dagars sintid. En ko hade 40 dagars sintid, den ko med näst minst antal sintidsdagar hade 51 dagar. Endast två kor hade över 100 dagars sintid, en hade 140 dagar och en hade 177 dagar. I övrigt låg resterande 38 prov mellan 51 och 98 dagars sintid. I laktationsstadierna fanns mellan två och fem laktationer bland försökskorna. Nästan hälften av proverna var från andra kalvare och endast fyra stycken var från femte kalvare, (se figur 4).





**Figur 4:** Ig-innehåll i råmjölken (g/l) i förhållande till laktationsordning.

Tid från kalvning till urmjölkning skiljer sig mycket mellan de drygt 40 proverna. Provet med lägst tid från kalvning till första urmjölkning har 0,25 timmar och det med flest har 36 timmar. Genomsnittstiden från kalvning till första urmjölkning är på gård A 10 timmar, B 3,6 timmar, C 11,9 timmar, D 6,6 timmar, E 36 timmar, F 12 timmar.



**Figur 5:** Ig-innehåll i råmjölken (g/l) i förhållande till tid (h) från kalvning till urmjölkning.

I formuläret har lantbrukarna fått fylla i om råmjölk läckt ut innan första urmjölkningen. Läckaget skulle uppskattas efter en skala mellan 0-4 där 0 är inget och fyra är mycket. Lantbrukarna uppger att endast några av korna har läckt före första urmjölkningen. En ko har graderats till

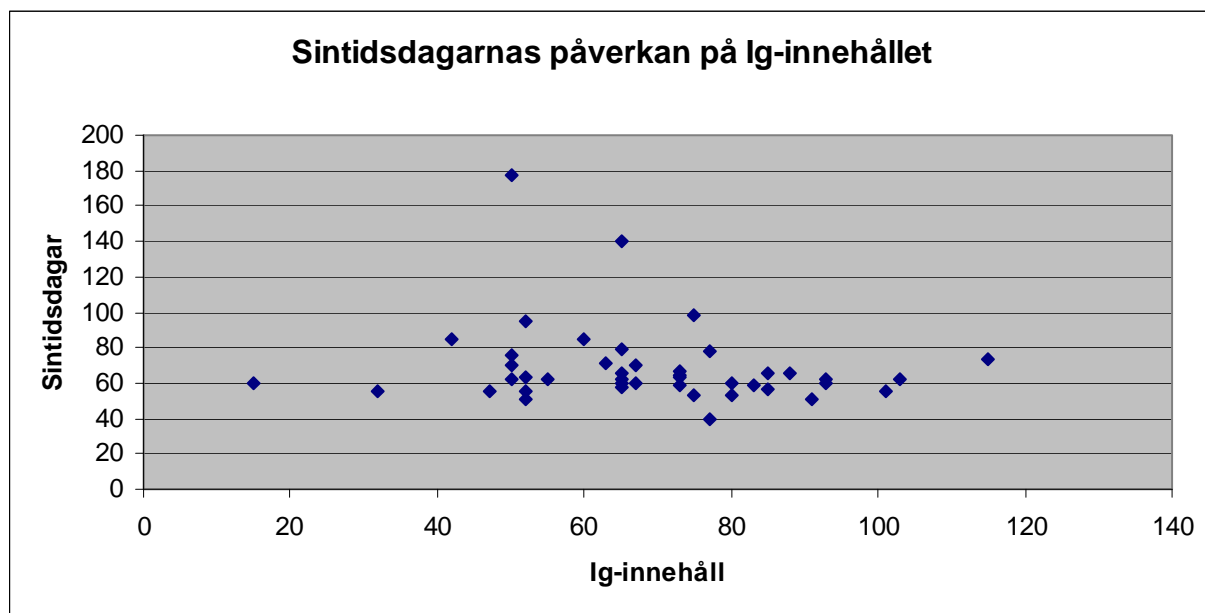
en 4:a och två kor till en 3:a. Övriga kor i undersökningen har haft ett obetydligt råmjökläckage.

I undersökningen har 19 kor varit sintidsbehandlade med Siccilactin® eller Benestermycin® som båda är penicillinpreparat som dödar penicillinkänsliga bakterier (Fass Vet. 2010), se tabell 4.

Två kor hade blod i sin råmjölk, två hade klumpar i råmjölken och en ko släppte inte ner mjölk så det räckte till kalv och prov. Den blev dagen efter behandlad med Partoxin® vet (oxytocin) som fick kon att släppa ner mjölken.

Mätningen av Ig resulterade i ett spektrum mellan 15 och 115 g/l. Alla utom tre prover låg mellan 42 och 103 g/l. Gränsen till mycket god kvalitet är 1045 g/l, dvs en Ig-halt på över 47 g/l, vilket innebär att proverna överlag höll en hög standard. Provet som endast hade 15 g/l vid mätningen med Colostrumdensimetern hade en bra sinperiod på 60 dagar och var 3:e kalvare. Hon släppte dock inte mjölken vid första urmjölknigen. Dagen efter behandlades hon med Partoxin® och släppte då ett par liter mjölk. Det tog dock 36 timmar från kalvning till att råmjölksprovet togs vilket kan vara en bidragande orsak till det låga antikropps innehållet. Kon som hade 115 g/l vid mätningen med Colostrumdensimetern är i sin tredje laktation ko och hade varit sinlagd i 73 dagar. Hon blev mjölkad och provtagen tre timmar efter kalvning.

De kor med exceptionellt lång sintid, 95, 98, 140 och 177 dagar, visade inte på ett utmärkande bra antikroppsnehåll korrelerat med de kor med en sintid på runt 60 dagar. Dessa fyra hade ett antikroppsnehåll som motsvarade en densitet på 52, 75, 65 och 50 g/l. Anledningen till att de sinlades så tidigt angavs vara låg mjölkproduktion. Den ko med kortast sintid, 40 dagar, hade en Ig-halt på 77 g/l. Det är inte heller av något utmärkande försämrade resultat i förhållande till de andra provresultaten.



**Figur 6:** Ig-innehåll (g/l) i förhållande till sintidsdagar.

**Tabell 4:** Sammanställning av provresultaten

Provnummer	Gård	Laktation	Sintidsdagar	Tid från kalvning till mjölkning (h)	Densitet g/l	Ig, g/l	Anmärkning
1	A	2	85	10	1050	60	Siccalactin® (penicillin)
2	A	2	55	14	1047	52	Siccalactin® (penicillin)
3	A	2	51	6	1047	52	Boviseal ®
1	B	5	62	0,3	1063	93	
2	B	2	140	3	1052	65	
3	B	4	55	0,25	1066	101	Benestermycin®
4	B	2	58	4	1052	65	
5	B	2	60	4,5	1053	67	
6	B	5	62	4	1067	103	
7	B	2	62	5	1048	55	
8	B	3	95	5	1047	52	
9	B	2	60	2	1063	93	
10	B	2	62	6	1046	50	Boviseal ®
1	C	2	70	24	1046	50	
2	C	3	65	10	1060	85	
3	C	3	67	9	1055	73	
4	C	2	76	15	1046	50	
5	C	2	63	9	1047	52	
6	C	2	40	4	1057	77	Blod i mjölken
7	C	4	98	16	1056	75	Benestermycin® (penicillin)
8	C	3	78	9	1057	77	Blod i mjölken
9	C	2	70	3	1053	67	
10	C	3	71	12	1051	63	
11	C	2	53	20	1056	75	
1	D	3	73	3	1075	115	Siccalactin® (penicillin)
2	D	2	57	1	1060	85	För liten volym, Siccalactin® (penicillin)
3	D	3	65	8	1052	65	För liten volym, Siccalactin® (penicillin)
4	D	2	53	1	1058	80	Siccalactin® (penicillin)
5	D	2	59	6	1055	73	Siccalactin® (penicillin)
6	D	2	63	1	1055	73	Siccalactin® (penicillin)
7	D	5	51	10	1062	91	Klumpar i mjölken, Siccalactin® (penicillin)

Prov nummer	Gård	Laktation	Sintids- dagar	Fortsättning nästa sida Tid från kalvning till mjölkning (h)	Den- sitet g	Ig, g/l	Anmärkning
8	D	4	177	6	1046	50	Siccalactin® (penicillin)
9	D	3	55	12	1039	32	Klumpar i mjöl- ken, Sicca- lactin® (penicil- lin)
10	D	5	79	12	1052	65	Siccalactin® (penicillin)
11	D	3	62	6	1052	65	Siccalactin® (penicillin)
12	D	3	64	10	1055	73	Siccalactin® (penicillin)
13	D	3	60	10	1052	65	Siccalactin® (penicillin)
1	E	3	60	36	1031	15	Partoxin® vet
2	E	3	55	36	1045	47	
1	F	3	60	4	1058	80	
2	F	2	65	4	1061	88	
1	G	2	85	11	1043	42	Siccalactin® (penicillin)
2	G	3	59	13	1059	83	Siccalactin® (penicillin)

## 6.1 Statistisk analys

I min statistiska analys blev resultatet enligt tabell 5:

**Tabell 5:** P- värde för påverkan på antikroppsinnehåll i råmjölk enligt model  $y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k + e_{ijkl}$  där  $\alpha$  är sintidens längd,  $\beta$  är laktations nummer och  $\delta$  är tid från kalvning till första urmjölkning i en statistisk analys

Parameter	P-värde
Sintidenslängd	0,253
Laktation	0,024
Tid från kalvning till urmjölkning	< 0,001

$R^2 = \text{förklaringsgrad} = 43,47 \%$ .

## 7 Diskussion:

### 7.1 Sintidens påverkan på Ig-halten i råmjölk

Sambandet mellan sintidens längd och immunglobulinhalten i råmjölken har i studien inte givit något klart utfall. Det går inte att se ett tydligt samband mellan att en längre sinperiod ger mer antikroppar och en kortare ger färre antikroppar, se figur 6.

En anledning till utfallet i resultatet tror jag kan bero på att variationen i sintidlängden i undersökningen är för liten och att proverna är för få. De flesta proverna som är insamlade är från kor som varit sinlagda i runt 60 dagar. Enligt Radostits *et al.*, (2007) rekommenderas längden på en sinperiod att vara minst 6 veckor, 42 dagar lång. Det innebär att alla prover utom ett har uppfyllt det rekommenderade antalet sintidsdagar. Enligt diagram 3 har råmjölken inte bättre Ig-halt vid de längsta sintidperioderna jämfört med de med rekommenderad sintidslängd. De ligger snarare i underkant i Ig halt jämfört med de andra proverna. Detta är besynnerligt då det motsäger all tidigare forskning som gjorts inom ämnet. Det kan bero på de två proverna med längst sintid kom från kor som blev sinlagda på grund av låg mjölkproduktion. De är förmodligen inte några kor att preferera i en mjölkbesättning. Å andra sidan finns det inget som säger att råmjölken blir bättre desto längre kon är sinlagd, så länge det inte understiger 6 veckors sintid.

Då Bratt *et al.* (1995) menar att både tid efter kalvning, kons ålder, laktations nummer och kalvningstidpunkt på året påverkar kvalitén på råmjölken kan några av dessa övriga faktorer överväga påverkbarheten av sintidens längd. Det kan därför vara några av de andra faktorerna som inte är optimala och därför påverkar innehållet av antikroppar mer än vad sintidens längd gör.

### 7.2 Tid från kalvning till urmjolkning

I undersökningen har en del av lantbrukarna valt att mjölka kon snabbt efter mjölkning och ge kalven manuellt, medan en del har avvaktat att mjölka kon och gett kalven möjlighet att själv dricka första målet. Båda metoderna kan vara bra eftersom det primära, enligt Holmquist *et al.* (2005), är att kalven får i sig antikroppar inom 4 timmar efter födseln. Detta menar Björnhag *et al.* (1996) är extra viktigt på grund av att kalvens förmåga att ta upp antikroppar minskar fort efter födseln och upphör efter ett till två dygn. Radostits *et al.* (2007) betonar vikten av att mjölka ur råmjölken så snart som möjligt efter kalvning. Detta anser han bero på att råmjölken innehåller mest immunglobuliner vid första urmjolkningen, redan vid andra mjölkningen har koncentrationen reducerats med cirka 50 %. Radostits *et al.* (2007) menar att immunglobulinhalten minskar även om man inte mjölkar ur kon. Det är inte negativt för kalven att första urmjolkningen försenas så länge den ändå får i sig råmjölk tidigt.

Dock finns en nackdel med att låta kalven dricka direkt från kon. Precis som Radostits *et al.* (2007) beskriver så är det svårt att säkerställa både vilken mängd råmjölk kalven fått i sig, men även mängden immunglobulin är svårare att säkerhetsställa. Radostits *et al.* (2007) menar att det finns risk att kalven är för svag för att dricka tillräcklig mängd råmjölk. Jag anser att det därför är av stor vikt att det läggs mycket kontroll på att säkerhetsställa kalvens immunisering. Det är en fördel om ett mjölkprov tas på råmjölken inom det första dygnet trots att kon inte tas in för mjölkning. Det är vid denna tidpunkt det är som allra viktigast för kalven att få i sig bra

råmjölk. Det är därför positivt att handmjölka den mängd som krävs för att mäta Ig-halten och kontrollera mjölkens kvalitet tidigt.

Råmjölksproven togs, enligt instruktion, från den hink som kon mjölkats i för att få ett ”medelprov” från hela urmjölkningsgruppen. Proven bör ej tagas för hand genom ”urdragning” från spenen då den första mjölken från spenarna kan vara missvisande i förhållande till hela urmjölkningsgruppen från juvret.

Tiden från kalvning till första urmjölkning har skiljt både mellan de olika lantbrukarna, men också mellan de olika proverna inom varje gård. Ett skäl till variationen kan vara olika tidpunkter på dygnet som kon kalvar. Om kon kalvar sent på kvällen mjölkas hon oftast inte förrän morgonen efter och får då gå med kalven över natten. Om kon istället kalvar två timmar före eftermiddags mjölkning tas hon förmodligen in och mjölkas i samband med de andra mjölkorna. Detta kan skilja sig något mellan uppbundet, mjölkgruppsystem och robotsystem då man vid uppbundet eller grop startar mjölkningsanläggningen två gånger (ibland tre) om dagen för att sedan diska hela systemet. I ett mjölkrobotsystem är mjölkningen alltid igång hela dygnet. Det ger en större flexibilitet att kunna mjölka vilken ko som helst, vilken tid på dygnet som helst. I undersökningen finns prover tagna från besättningar med både mjölkningsgrop, uppbundet och mjölkningsrobot. Tiden från kalvning till första urmjölkning skiljer sig från 0,25 timmar till 36 timmar i undersökningen.

Medeltiden mellan kalvning och mjölkning på de olika gårdarna ligger mellan 3,6 till 36 timmar. Gården med 3,6 timmar i snitt har mjölkgrop och ligger i och med detta på en exceptionellt låg nivå. Denna låga nivå kan bero på en ren tillfällighet att korna i undersökningen kalvat nära inpå mjölkning. Gården kan också ha en separat mjölkkanläggning, t.ex. en mobil mjölkningsapparat, till nykalvade kor. Gården med 36 timmar i medeltid har endast två prover med i undersökningen. När det första provet skulle tas kalvade kon efter mjölkning på kvällen, på morgonen ville inte kon släppa ner mjölken mer än i ringa mängd vilken fick gå till kalven. Vid nästa mjölkning behandlades kon med partoxin varav det togs mjölk till provet. Det andra provet togs mitt under en flytt från gammalt till ett nytt stall. Detta innebar längre mjölkningsintervall för hela besättningen. De valde i och med detta att låta kalven dricka av kon och avvakta med första urmjölkningsgruppen.

Anledningen till att det första provet, 1E, endast hade 31 g/l antikroppar kan vara den långa tiden från kalvning till mätning. Radostits *et al.* (2007) menar att immunglobulinhalten minskar även om man inte mjölkar ur kon. Man kan i undersökningen se en tendens att antikropps-innehållet sjunker med tiden efter kalvning, se figur 4. Desto längre tid från kalvning till första urmjölkning ju sämre antikropps-innehåll, vilket stämmer bra in på Radostits' *et al.* (2007) teori.

Jag har i min undersökning förstått att det är av stor vikt att kon släpper ner mjölk i tillräcklig mängd och att kalven i första hand får vad den behöver. Detta för att kunna följa Holmquist (2005) rekommendation att kalven ska få ca 4-5 liter råmjölk varje dag, uppdelat på minst två givor/dag i 4 dagar. Hon menar att om lantbrukaren är noggrann med detta så är det stor säkerhet i att kalvens behov av immunglobuliner tillfredsställs. För att ytterligare kunna säkerhetsställa kalvens intag av Ig menar Radostits *et al.*, (2007) att man kan frysa in mjölk till reserv. Av de insamlade proverna uppfyllde de flesta mycket god kvalitet enligt Colostrumdensimeterns mätskala och kan därför användas till infrysning.

Radostits *et al.* (2007) skriver att en koncentration på 50 g/l i kons råmjölk reducerar risken för sjukdom. Bland proverna ligger antikropps-innehållet över 50 g/l i alla prover utom tre. Med

tanke på detta var resterande 40 prover med råmjölk i undersökningen godkänd att använda till infrysning vid brist eller dålig kvalitet på framtida råmjölk. Den frysta råmjölken bör dock ersättas efter några månader menar Nilsson, (2009) då smittorna i miljön förändras med tiden. Hållbarheten är dock minst ett år på frusen råmjölk skriver Krogh Mågård, (1985). Detta ger en god möjlighet för lantbrukarna att alltid ha råmjölk med bra kvalitet i lager.

### 7.3 Laktationens påverkan på immunglobulinhalten

Enligt Radostits *et al.* (2007) har råmjölk från äldre kor och med fler laktationer i det flesta fall en högre kvalitet. I denna undersökning har jag inte kunnat se detta samband, se diagram 1. Här finns andrakalvare som har bättre råmjölk än femtekalvare och tredjekalvare som har sämre råmjölk än andrakalvare. Anledningen till detta kan vara att några av de andra påverkande faktorerna som t.ex. tid efter kalvning till kon blir mjölkad, kons ålder, laktations nummer och kalvningstidpunkt på året, varit mycket bra eller väldigt dåliga. Om övriga faktorer varit bra kan det ha bidragit till bra råmjölks kvalitet trots tidig laktation. Det kan också vara att de andra påverkande faktorerna missköts vilket kan ge även en femtekalvare sämre råmjölkskvalitet.

Förstakalvare är inte med i undersökningen, vilka troligtvis hade gett en större differens i resultatet då Bratt *et al.* (1995) menar att första kalvare ofta har lägre andel immunglobuliner i råmjölken. Man kan dock se en tendens i undersökningen att den lägsta gränsen Ig höjs från tredje laktationen till fjärde och till femtelaktationen. Detta tycker jag kan tolkas som att antalet dåliga prover minskar med laktationens ökning. Inte nödvändigtvis att färre laktationer innebär sämre IG innehåll som Radostits *et al.* (2007) menar utan kanske att procenten råmjölk med låg mängd antikroppar blir mindre med fler laktationer. Kanske att samma ko utvecklar bättre råmjölk med fler laktationer men om kon från början hade mycket dålig råmjölk får hon kanske inte bättre än en ko som från början hade mycket bra råmjölk. Det vore intressant att mäta och dokumentera Ig innehållet i råmjölken på samma ko flera laktationer i rad och se om denna teori stämmer.

### 7.4 Sintidsbehandling

I undersökningen har 19 kor varit sintidsbehandlade med Sicalactin® eller Benestermycin® som enligt Fass Vet. (2010) båda är penicillinpreparat som dödar penicillinkänsliga bakterier. Jag kan dock inte se någon skillnad på immunglobulinhalten på de antibiotika behandlade korna och de icke behandlade korna, trots att Radostits *et al.* (2007) menar att kor som varit penicillinbehandlade under sintiden oftast ej kan erbjuda ett fullgott immunförsvar till kalven. Det prov med bäst antikroppsinnehåll i undersökningen är från en ko som varit behandlad med Sicalactin® under sinperioden. Sintidsbehandling är en effektiv behandlingsmetod mot mastit och höga celltal såvida det ej är en ko med kroniskt höga celler. I en undersökning av Eriksson, (2010) blev 89 % av sintidsbehandlade kor friska från infektion i juvret. Jag tror att detta ger kon en bättre start till nästkommande laktation och en större möjlighet till att hinna skaffa en god råmjölkskvalitet. En nackdel kan vara risken för penicillinresistens vid återkommande sintidsbehandling inför framtida laktationer. Jag anser inte att kor bör sintidsbehandlas på rutin utan endast de som har juverproblem såsom t.ex. höga celler eller mastit.

## 7.5 Tidpunkt på året

I litteraturen menar man att det har hittats ett samband mellan tidpunkt på året som kalvning sker och råmjölkskvalitén. Radostits *et al.* (2007) menar att kor som kalvar på vintern oftast har sämre kvalitet på råmjölken än kor som kalvar på vår eller höst. I undersökningen har alla prover tagits från kor som kalvat mellan 20 mars och 20 april. På grund av detta har denna faktor inte kunnat påverka resultaten då förutsättningarna inte skiljer sig från varandra på det området.

## 7.6 Statistisk analys

Sintidens längd visade ingen signifikant påverkan (P-värde = 0,253) på mängden antikroppar i råmjölken i min undersökning. Både laktationen (P-värde = 0,024) och tid mellan kalvning och första urmjölknings (P < 0,001) visade signifikans. Anledningen till att sintidens längd inte visade på någon signifikans tror jag kan bero på att det inte fanns någon ko i undersökningen som hade för kort sintidslängd. En annan anledning kan vara att de kor som har exceptionellt lång sintid har blivit sinta i förtid p.g.a. för liten mjölmängd och kanske därför inte är några bra kor. En mindre bra ko har troligtvis svårare att producera en bra råmjölk. Därför har de längsta sintidslängderna snarare en antikropps mängd i råmjölken som ligger i underkant jämfört med de kor med rekommenderad sintidslängd.

Jag är förvånad över att laktationen gav signifikans i undersökningen då jag inte själv har kunnat se något samband mellan mängden antikroppar och ökad laktation. Tid från kalvning till första urmjölknings gav en tydlig signifikans, vilket kunde avläsas i diagrammen (diagram 2). Det har helt klart gett en påverkan på mängden antikroppar i råmjölken i min undersökning.

Då jag fick 43,47 % i förklaringsgrad kan det tänkas att t.ex. ras och utfodring samt ytterligare faktorer skulle varit med i modellen för att uppnå en högre förklaringsgrad. Då tiden för arbetet var begränsad kunde detta inte uppfyllas.

## 7.7 Uppnå bästa resultat

Det prov som gett bäst innehåll av Ig har legat bra till i alla diagrammen. Det är kort tid från kalvning till första urmjölknings, kon är i tredjelaktationen och har 73 sintidsdagar. Det vinnande konceptet kan i och med detta vara att uppfylla flest påverkande faktorer på bästa vis.

## 7.8 Colostrumdensimeter

Jag anser att mätmetoden med colostrumdensimetern var rätt metod att använda sig av i denna typ av undersökning. Det är ett mätinstrument som är lätt att använda och det går att ta många prov vid samma tillfälle och direkt få ut ett resultat. Jag anser att blanketterna som lantbrukarna har följt och skrivit i har fyllt sin funktion bra. Alla faktorer som jag ansett mig behöva har jag fått tillgång till.

Jag tror därför också att colostrumdensimetern kan vara till stor hjälp för många lantbrukare. Det vore till stor nytta för mjölkproducenter då man inom denna grupp ofta ger kalven råmjölk manuellt och då har större chans att påverka vilken råmjölk kalven får i sig. Ig-mätaren är inte speciellt kostsam och kan därför vara en rimlig investering även för en mindre mjölkbesättning.



## 7.9 Möjlig förbättring av metodiken

Då jag inte har fått in några prover tagna från kor med exceptionellt kort sintidsperiod blev resultatet inte evident. För att eliminera risken för en för liten variation i materialet skulle jag ha kunnat jämföra laktation med antikropps innehåll i råmjölken istället. Då hade förstakalvare också kunnat vara med i undersökningen och ett bredare spektrum av material hade infunnits. Det hade då samlats in prover från både första-, andra-, tredje-, fjärde- och femtekalvare. Råmjölken från äldre kor och med fler laktationer håller i det flesta fall en högre kvalitet menar Radostits *et al.* (2007). Detta hade eventuellt kunnat påvisa ett resultat med högre säkerhet och större differentiering. Det hade också givit ett bättre utfall till min teori tidigare i texten att detta kanske kan tolkas som att antalet dåliga prover minskar med laktationens ökning. Inte nödvändigtvis att färre laktationer innebär sämre Ig innehåll som Radostits *et al.* (2007) menar, utan kanske att procenten råmjölk med låg mängd antikroppar blir mindre med fler laktationer.

För att få fram ett tydligare resultat borde en ny, större undersökning göras med betydligt fler prover. Jag skulle vilja att det lades mest fokus på sintidens längd, laktation samt tiden från kalvning till första urmjölkning då det är de faktorer som jag personligen tror påverkar råmjölkens kvalitet mest. Jag anser med den mer tuffa ekonomin inom mjölkproduktionen, att kalvens hälsa är en viktig aspekt som bör tas på allvar. Lantbrukare bör dra nytta av den kunskap och de hjälpmedel som finns idag för att minska kalvsjukdomarna och dödligheten och på så vis få starka, livskraftigt individer till sin produktion för bättre ekonomi och djurvälstånd.

## 8 Slutsats

Slutsatsen av arbetet är följande:

- Det finns ett samband mellan innehållet av antikroppar och tiden från kalvning till första urmjolkningen. En ökad tid ger tendens till lägre antikropps mängd.
- Kor i högre laktationsordning har sällan dålig råmjölkskvalité.
- Kor som varit sintidsbehandlade med penicillinpreparat har inte en sämre råmjölkskvalité än övriga kor.
- Sambandet mellan sintidens längd och mängden antikroppar i råmjölken har inte kunnat bevisas.

## 9 Referenser

Björnhag, G, Jonsson E, Lindgren E. & Malmfors B. (1996). *Husdjur- ursprung, biologi och avel*. Sveriges Lantbruksuniversitet . TRYCKKORT: LT: s förlag.

Bratt, G, Everitt, B, Funke, H, Andersson, L, Gustavsson, H.A, Gustavsson H, Lindhagen, C, Olsson S.O, Pettersson, K, Widebeck, L. (1995). *Mjölkkor*. LT: s förlag, Stockholm.

Eriksson L, (2010). *Effekt av intramammär antibiotikabehandling under sintiden vid sub-klinisk mastit*, SLU. Institutionen för kliniska vetenskaper. Examensarbete inom veterinärprogrammet. Tillgänglig: <http://stud.epsilon.slu.se/896/> 2012-03-12

Fass Vet (2010). Läkemedelsindustriföreningen LIF. 2009. Stockholm. ISBN 978-91-85929-04-7

Frigeri, F., Ferrari, P. M.fl. (1984). *The efficiency of colostrum from cows vaccinated rotavirus in protecting calves to experimentally induced rotavirus infection*. Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis. 7:1, s 11-18.

Holmquist J, Lindgren E, Westberg L. (2005). Handbok: *Vademekum ko*. Veterinär programmet SLU 2005. LT: s förlag, Stockholm.

Krogh Mågård K. (1985). *Klinisk opslagsbog i veterinaer stordyrers praksis*. DSR Forlag, Gylling.

Luetgebrune, K. (1982). *Untersuchungen über die Kolostrumaufnahme und die Immunglobulinabsorption bei asphyktischen und lebensfrischen Kälbern*. Inaugural- Dissertation, Tierärztliche Hochschule, Hannover.

Läkemedelsverket (2005). Information från Läkemedelsverket 2005;16(1) ISSN 1101-7104. Tillgänglig: <http://www.lakemedelsverket.se/malgrupp/Halso---sjukvard/Monografier-varderingar/Arkiverade-monografier-Veterinara-lakemedel/Boviseal-vet-tungt-vismutsbinitrat/> 2012-03-10.

Metz, J. 1984. Behaviour and state of health of cows and calves kept together or separately in the post partum period. I: J. Unshelm, G. Van Putten & K. Zeeb (Editors), Proc. Int. Congr. Appl. Ethol. in Farm Animals, Kiel 1984. KTBL, Darmstadt, Schrift, 358-362

Michanek, P, Ventorp, M, (1987). *Kalvens passiva immunisering i olika födelsemiljöer- en litteraturstudie*. SLU, Jordbrukets biosystem och teknologi. Volym 147 av Specialmeddelande

Michanek, P, Ventorp, M, (1987). *Kalvens passiva immunisering i olika födelsemiljöer- en litteraturstudie* SLU, Jordbrukets biosystem och teknologi. 2012-03-13. Citerar Selman *et al.* 1971 b *Studies on dairy calves allowed to suckle their dams of fixed time post partum*. Res. Vet . Sci. 12, s 1-6.

Michanek, P, Ventorp, M, (1987). Kalvens passiva immunisering i olika födelsemiljöer- en litteraturstudie SLU, Jordbrukets biosystem och teknologi. 2012-03-13. Citerar Gastrucci., Nilsson M. (2009). *Mjölkkor*. Natur och Kultur, Stockholm

Nilsson M. (2009). *Mjölkkor*. Natur och Kultur, Stockholm. Citerar Norrman, E. (1987), *Råmjölk för kalvens hälsa*. SLU Aktuellt från lantbruksuniversitetet 360.

Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K:W., Constable, P:D. (2007). *Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10<sup>th</sup> edition. Saunders Elsevier. Spain

Rajala, P. & Castrén, H. (1995). Serum immunoglobulin concentrations and health of dairy calves in two management systems from birth to 12 weeks of age. *Journal of Dairy Science*, vol. 78:12, p. 2737-2744.

### **Personliga eller Muntliga referenser:**

Ventorp M., 2012. Pers. komm LBT, SLU-Alnarp, 2012-03-08.

## Bilaga 1:Handledning

### Handledning

Jag ska skriva ett examensarbete som ingår i min lantmästarexamen. Jag har valt att mäta densitet i råmjölk och därigenom få ett värde på antalet antikroppar – immunglobuliner i mjölken. Syftet med undersökningen är att försöka hitta ett samband mellan sintidens längd och antalet antikroppar i mjölken. För att kunna förstå yttre faktorerers eventuella påverkan behöver jag en del fakta utöver sintidens längd. Jag har därför gjort ett färdigt formulär som jag hoppas ni vill hjälpa mig fylla i.

#### Dessa förutsättningar vill jag ha:

- Inga prover från första kalvare då de ej haft någon specifik sintid.
- Ta provet från första urmjölknigen.
- Ta provet från spannen efter mjölkning för att få ett ”medelprov” från hela urmjölknigen (ta inte provet för hand genom ”urdragning” från spenen).
- Markera provröret med provnummer med vattenfast tuschpenna/etikett.
- Fyll i ”Formulär för provtagning” och frys in provet så fort som möjligt efter provtagningen.
- Prov på alla kalvningar (utom från första kalvare) från och med att ni fått tillgång till provrör från mig, till och med 20 april.
- Sintidens längd ska räknas från och med den dagen att kon inte längre mjölkas.
- Tiden från födelse till första urmjölknigen bör anges i timmar med intervall, t.ex. 4-6 timmar (om osäkerhet om exakt tidpunkt för födelse finns).

Jag kommer att hämta proverna efter 20 april för att mäta antikropparna i varje utav provrören. Ni kommer givetvis få tillgång till att läsa min rapport när arbetet är slutfört. ’

Tack så mycket för att ni gör mitt examensarbete möjligt!

// Jannike Jönsson  
Spjutstorp 12:11  
27393 Tomelilla

Telefonnummer: 0762430181  
Mailadress : jajo0005@stud.slu.se

## Bilaga 2: Formulär

Datum kalven född:

Prov nummer	Ko nummer	Laktation	Antal sintids dagar	Kon född

Eventuell sintidsbehandling? Vilken?

---

Tid sedan kalven föddes till första urmjolkningen

---

Läckt mjölk före/efter kalvning? Mycket/ lite (på en skala 0-4 där, 0 = inget, 4 = mycket)?

---

Datum kalven född:

Prov nummer	Ko nummer	Laktation	Antal sintids dagar	Kon född

Eventuell sintidsbehandling? Vilken?

---

Tid sedan kalven föddes till första urmjolkningen

---

Läckt mjölk före/efter kalvning? Mycket/ lite (på en skala 0-4 där, 0 = inget, 4 = mycket)?

---

Datum kalven född:

Prov nummer	Ko nummer	Laktation	Antal sintids dagar	Kon född

Eventuell sintidsbehandling? Vilken?

---

Tid sedan kalven föddes till första urmjolkningen

---

Läckt mjölk före/efter kalvning? Mycket/ lite (på en skala 0-4 där, 0 = inget, 4 = mycket)?