



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science

Möjligheter att utfodra överskottsmjök till kalvar efter pastörisering

Hanna Danielsson

Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **394**

Uppsala 2012

Degree project / Swedish University of Agricultural Sciences,
Department of Animal Nutrition and Management, **394**

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

Möjligheter att utfodra överskottsmjök till kalvar efter pastörisering

Possibilities to utilize waste milk to calves after pasteurization

Hanna Danielsson

Handledare: Ingemar Olsson
Supervisor:
Bitr. handledare:
Assistant supervisor:
Examinator: Jan Bertilsson
Examiner:
Omfattning: 15 hp
Extent:
Kurstitel: Kandidatarbete I husdjursvetenskap
Course title:
Kurskod: EX0553
Course code:
Program: Kandidatprogrammet i husdjursvetenskap
Programme:
Nivå: Grund G2E
Level:
Utgivningsort: Uppsala
Place of publication:
Utgivningsår: 2012
Year of publication:
Serienamn, delnr: Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 394
Series name, part No:
On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>
On-line published:
Nyckelord: Råmjök, Kalvar, Pastörisering, Celltal
Key words:

Abstract.

Good feeding practices are a basic aspect of good calf health. During the calf's first few months the calf is fed with purchased milk replacer or raw milk straight from the cow. On all farms, it will be a surplus of milk that may not be delivered to the dairy for various reasons. Milk that may not be supplied to the dairy includes colostrum and milk with unnormal properties, including milk from cows suffering from mastitis. This study investigated the possibility of improving the milk by pasteurization in order to secure its use as feed for calves and thereby obtain an improved calf health. The milk that are not suitable to deliver to the dairy often contain high bacteria counts and may have a different composition than normal milk. Pasteurization reduces the bacterial number in both colostrum and milk from cows with mastitis. When colostrum is treated by pasteurization, it is important that the temperature is not too high, because that may destroy the immunoglobulins that are important for the calf. It is discussed how the various types of surplus milk should be pasteurized for the results to be at its best. The discussion also deals with the importance to investigate whether pasteurization is a viable alternative when normal or non-salable milk are used as feed for young calves. It is concluded that pasteurization is a good option when milk that may not be supplied to the dairy are used for feeding of calves.

Sammanfattning

Goda utfodringsrutiner är av grundläggande betydelse för god kalvhälsa. Under kalvens första levnadsmånader utfodras den med kalvnäring som köps in i pulverform eller med helmjölk direkt från kon. På alla gårdar blir det ett överskott av mjölk som inte får levereras till mejeriet av olika anledningar. Mjölk som inte får levereras till mejeriet är bland annat råmjölk och mjölk med avvikande egenskaper vilket kan innebära mjölk från kor som lider av juverinflammation. I denna litteraturstudie utreds möjligheten att utnyttja sådan mjölk som foder till kalvar efter pastörisering, och därigenom skapa förutsättningar för en förbättrad kalvhälsa. Den mjölk som inte får levereras innehåller ofta ett högt bakterietal men också generellt en annorlunda sammansättning än vad mjölk vanligen gör med exempelvis högre innehåll av fett och protein.

Pastörisering minskar bakterietalet i både råmjölk och mjölk från kor med mastit. Vid pastörisering av råmjölk är det dock viktigt att temperaturen inte blir för hög vilket kan förstöra de för kalven viktiga immunoglobulinerna.

Litteraturstudien avslutas med en diskussion som belyser vilka rekommendationer som finns vid pastörisering för olika typer av överskottsmjölk för att resultatet ska bli som bäst. I diskussionen ligger även stor vikt vid att utreda om pastörisering är ett lönsamt alternativ. Slutsatsen av detta arbete är att pastörisering är ett bra alternativ om man vill använda den mjölk som inte får levereras till mejeriet som foder till kalvar.

Inledning

För att en god kalvhälsa ska uppnås krävs goda råmjölkrutiner med god hygien samt generellt goda utfodringsrutiner på gården (svensk mjölk, 2011a). Det finns stränga regelverk om vilken mjölk som får levereras till svenska mejerier. Mjölk som av olika anledningar inte är tillåtet att leverera är råmjölk, mjölk med antibiotikarester samt mjölk med avvikande egenskaper så som förändrad sammansättning eller synliga förändringar. Exempel på synliga förändringar kan vara onormal färg samt flockar, som kan vara tecken på att kon lider av juverinflammation (mastit) och således inte heller är leveransduglig då mjölk från kor som misstänks lida av sjukdom inte ska levereras. (svensk mjölk, 2007).

Råmjölken är avsedd till kalven under de första levnadsdagarna men eftersom att många av dagens kor producerar mer än vad kalven behöver blir det oftast ett stort överskott som inte är leveransduglig (Phillips, 2010a; Olsson, 1981). Ett alltför högt celltal i mjölken kan ge betydande avdrag på mjölkpriset vilket gör att allt för stora mängder sådan mjölk med fördel undviks att få i tanken. Höga celltal liksom synliga förändringar på mjölken kan vara indikatorer på att kon drabbats av mastit (Svensk mjölk, 2011a), och kan således inte anses vara leveransdugligt.

Kalvar utfodras under sina första levnadsmånader med helmjölk som är mjölk direkt från kon eller med kalvnäring som är pulvernäring som blandas med vatten (Svensk mjölk, 2011a; Phillips, 2010a). Mjölk som inte får levereras till mejeriet blir en ekonomisk förlust för bonden, som då kan tvingas tappa ut denna i avloppet. Istället för att låta mjölken gå till spillo används överskottet många gånger som foder till kalvar. Moore et al., (2009) gjorde en studie för att försöka utreda kvalitén hos överskottsmjölk och fann att den var mycket varierande men att nio av tolv prover innehöll ett högt bakterietal. Ett högt bakterietal innebar i detta fall att bakteriekolonierna växte ihop så att beräkning inte kunde göras. Eftersom kalvhälsan är en ständigt återkommande fråga som är av stor vikt för svenska mjölkproducenter vill jag med detta arbete reda ut vilka möjlighet och risker som finns vid utfodring med olika typer av överskottsmjölk. Kalvar som utfodrats med mjölk innehållande antibiotikaresister har i försök visat ett lägre foderintag vilket medför sämre tillväxt (Chardavoyne et al., 1979) samt att onödig exponering av antibiotika ökar risken för antibiotikaresistes (smittskyddsinstitutet, 2011) och denna typ av mjölk kommer därför inte vara av stor vikt i detta arbete.

Råmjölk

Råmjölk är en blandning av komponenter från blodplasma och mjölk som produceras i slutet av sintiden samt under de första dagarna efter kalvning. Denna mjölk innehåller en hög koncentration immunoglobuliner vilket gör den synnerligen viktig för den nyfödda kalven och dess morfologiska och funktionella utveckling. (Blum & Hammon, 2000; Phillips, 2010a). Mer än två tredjedelar av alla immunoglobuliner i råmjölk är av varianten immunoglobulinG₁, (IgG₁) (Devery-Pocius & Larson, 1983) men Pritchett et al. (1991) gjorde en studie med 919 första mjölkningar av råmjölk från kor av Holstein ras som visade att innehållet av IgG₁ varierade kraftigt mellan olika kor.

Mjölk med förändrade egenskaper

Höga celltal

Celltalet anger antalet somatiska celler i mjölken och anges i celler per milliliter mjölk. De somatiska cellerna består i huvudsak av vita blodkroppar som är kroppens skydd mot infektion (Svensk mjölk, 2011a; Nielsen, 2009). Huvuddelen av cellerna består av makrofager som känner igen den angripande bakterien och sätter igång immunförsvaret (Phillips, 2010c). Nielsen (2009) visade i sin avhandling att om kon har celltal på 500 000 reduceras avkastningen med 1-2 kg mjölk hos förstakalvande och 1-4 kg mjölk hos kor i senare laktationer. Förlusternas variation beror till stor del på kons laktationsstadie. Svenska mejeriföreningar har olika gränser för avdrag och tillägg vad det gäller mjölkens celltal men generellt görs stora avdrag om mjölken innehåller mer än 350 000-400 000 celler (Svensk mjölk, 2011a).

Mastit

Mastit kan anses som ett samlingsnamn för infektion i juvret som kan orsakas av ett hundratal olika patogener (Phillips, 2010c). En korrelation finns mellan mjölkens celltal och juverinflammation vilket gör celltalet till en bra indikator på juverhälsan. Ett alltför förhöjt celltal tyder på att kon lider av juverinflammation (Svensk mjölk, 2011a).

Syftet med litteraturstudien är också att beskriva hur mjölk med förändrade egenskaper kan behandlas genom pastörisering och därigenom bli ett bättre och säkrare utfodringsalternativ.

Råmjölk

Råmjölken tillgodoser kalvens behov av antikroppar för att kunna motstå de mikroorganismer som finns i den omgivande miljön. Kalvar som får för liten mängd råmjölk blir ofta eftersatta genom en sämre tillväxt och ökad risk för diarré än de som får en passande kvantitet. Till skillnad från den mjölk som kon producerar senare i laktationen har råmjölk en högre torrs substans. Fetthalten är ungefär densamma medan proteinhalten är kraftigt förhöjd i råmjölk jämfört med vanlig mjölk. I Råmjölk är laktoshalten lägre än vad den kommer att vara senare men aska, kalcium, andra mineraler samt vitaminer finns i högre koncentration i råmjölken (Sjaastad et al., 2007; Lawrence & Fowler, 2002; Phillips, 2010a; Phillips, 2010b).

Tabell 1: Skillnader mellan mjölk och råmjölk under de tre första dyggen efter kalvning (%)

| | Mjölk | | Råmjölk | |
|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | | Dag 1 | Dag 2 | Dag 3 |
| TS | 12,86 | 26,6 | 17,1 | 14,3 |
| Fett | 3,8 | 5,6 | 4,2 | 3,95 |
| Protein | 3,39 | 17,4 | 8,94 | 5,4 |
| Laktos | 4,7 | 3,21 | 3,68 | 4,3 |

(Khan et al., 2007).

Mjölk med förändrade egenskaper

Mastit

Juversjukdom är näst efter nedsatt fruktsamhet den vanligaste utslagsorsaken bland svenska mjölkkor och juverinflammation (mastit) är den sjukdom som ger mest ekonomiska förluster hos svenska mjölkproducenter och kostar årligen 192 miljoner kronor (Svensk mjölk 2010; Jordbruksverket, 2007; Nielsen, 2009). *Staphylococcus aureus* är den vanligaste mastitörsakande bakterien i Sverige och ligger till grund för 21 % av alla kliniska mastiter och 19% av de subkliniska. Bakterien är svårbehandlad och det är därför relativt vanligt att juvret förblir permanent infekterat och risken är stor att smittan sprider sig i besättningen (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2011).

Mjölksammansättning vid mastit

I samband med att celltalet blir förhöjt sjunker mjölmängden samt mjölkens laktoshalt som styr vattenhalten som således sjunker även den. Den totala proteinhalten är högre i mjölk från en inflammerad juverdel och fetthalten kan variera men eftersom att vattenhalten sjunkit ökar koncentrationen även av fett (Se tabell 2) (Svensk mjölk, 2011a).

Tabell 2: Förändring på sammansättning hos mjölk från kor drabbade av mastit jämfört med normal mjölksammansättning

| Komponent | Förändring |
|----------------|------------|
| Mjölmängd | -(- -) |
| Torrsubstans | - |
| Celltal | +++ |
| Laktos | - |
| Fett | +(-) |
| Totalt protein | + |

(Pyörälä, 2003; Svensk mjölk, 2011a)

Pastörisering

Pastörisering är en värmebehandling som kan ske vid olika temperaturer under olika lång tid, varpå en snabb nedkylning sker. Till mjölk används normalt så kallad lågpastörisering som betyder att mjölken upphettas till minst +72 °C under 15 sekunder. Lågpastörisering kan dock också innebära att mjölken värms till +63°C i 30 minuter, vilket ger liknande effekt. När mjölk pastöriseras dödas bakterier från mjölken och därmed förlängs även hållbarheten (Svensk mjölk, 2011b; Livsmedelsverket, 2011) . En amerikansk studie (Jamaluddin et al., 1996) visade att kalvar som innan avvänjning utfodrats med pastöriserad råmjölk och överskottsmjölk vid 180 dagars ålder vägde 3,7 kg mer än de kalvar som utfodrats med råmjölk och överskottsmjölk som inte var pastöriserad. Kalvarna som utfodrats med pastöriserad mjölk och råmjölk hade under studiens gång även färre dagar med diarré och lunginflammation än kalvarna som utfodrats med opastöriserad mjölk.

Gårdsby Iglu AB är ett Svenskt företag som säljer pastöriseringsapparater som är anpassade för mjölk som ska utfodras till kalvar. I dessa kan pastöriseringsprogram med olika temperaturer, tider och kylning ställas in. Kylningen efter upphettningen, som är mycket viktig för att hindra ny bakterietillväxt, sker med vatten genom en kylspiral. (<http://www.gardsbyiglu.se/mjolktaxi.html>)

Pastörisering av råmjölk

Upphettning till 60°C under 30-60 minuter sänker bakteriekoncentrationen i råmjölk (Elizondo-Salazar & Heinrichs, 2009; Johnson et al., 2007). När råmjölk pastöriseras i pastöriseringsapparater på gårdsnivå har den visat sig få en konsistens som var näst intill densamma som normal mjölk, endast något förtjockad. Därigenom kunde utrustningen rengöras utan svårigheter (Godden et al., 2003). Viskositeten har även visats sig hållas på en stabil nivå vid behandling med 60°C under hela 120 minuter (McMartin et al., 2006). Försök har visat att bakterierna *Mycoplasma bovis*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 och *Salmonella enteritidis* inte kan påvisas efter att råmjölk värmebehandlats vid 60°C under 30 minuter. (Godden et al., 2006). För att den motståndskraftiga bakterien *Mycobacterium paratuberculosis* som orsakar tarmsjukdomen paratuberkulos ska avdödas från råmjölk krävs pastörisering vid 65°C under 30 minuter. (Stabel, 2001; Jordbruksverket, 2011). Sker pastöriseringen vid högre temperaturer (68,3 – 70,8°C) oskadliggörs *M. paratuberculosis* fortare (Stabel, et al., 2004). Paratuberkulos har dock aldrig påvisats i svenska mjölkbesättningar (Jordbruksverket, 2011).

Pastöriseringens påverkan på Immunoglobulinerna

Råmjölk kan värmebehandlas i en pastöriseringsapparat vid 60°C i minst 60 minuter utan att koncentrationen av IgG, eller dess aktivitet förändras märkvärt (Godden et al., 2006; Elizondo-Salazar et al, 2010a). När pastöriseringen sker med temperaturer över 63, 9°C sker en minskning av immunoglobulinerna med 25 % (Stabel, et al., 2004). Även Godden et al. (2003) visade att signifikanta förluster erhålls på IgG-koncentrationen om råmjölken pastöriseras med 63°C under 30 minuter. Förlusterna blev dock reducerade om en mindre mängd (57 liter) råmjölk pastöriseras jämfört med en större (95 liter).

Serumkoncentrationen av IgG var högre hos kvigkalvar som utfodrats med värmebehandlad (60 °C, 30 minuter) råmjölk jämfört med de som utfodrats med icke värmebehandlad. Samma studie kunde inte påvisa några negativa effekter på hälsa eller tillväxt hos de 40 kvigkalvarna som var av Holsteinras (Elizondo-Salazar & Heinrichs, 2009). Serumkoncentrationerna av Immunoglobulin A, Immunoglobulin M, vitamin A, vitamin E, kolesterol, β -karoten samt vitamin E/kolesterolkvoten skiljde sig inte mellan kalvar som utfodrats med mjölk som värmebehandlats respektive obehandlad råmjölk vid 24 timmars ålder. Serumkoncentrationen av total-protein visade sig i samma studie vara högre hos de kalvar som utfodrats med mjölk som värmebehandlats med 60°C under 60 minuter (Johnson et al., 2007).

Pastörisera mastitmjölk

E. coli bakterier kan orsaka mastit och är en vanlig orsak till att kalvar drabbas av diarré (Phillips, 2010c; Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2011). Godden et al. (2006) avdödade *E. coli* av stammen O157: H7 genom att pastörisera råmjölk vid 60°C under 30 minuter. Även *Streptococcus agalactiae* och *S. aureus* är två vanliga juverbakterier (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2011). Elizondo-Salazar et al. (2010b) undersökte bland annat dessa bakterier i en studie där pastöriseringssystem undersöktes i sex mjölkbesättningar i Pennsylvania, USA, och såg en signifikant reduktion av bakterietalet efter pastörisering oberoende av vilket pastöriseringssätt som användes. Genom att pastörisera mjölk innan den utfodrades till kalvarna kunde Butler et al. (2000) utesluta risken för överföring av mykoplasma bakterier från mjölken till kalvarna. Vid pastörisering med hög temperatur (71.7°C) under kort tid förstörs effektivt även bakterierna *Mycobacterium paratuberculosis*, *Salmonella* spp. och *mycoplasma* spp. (Stabel et al., 2004).

Kalvar som utfodrades med mjölk från kor som antibiotikabehandlats för mastit eller andra sjukdomar har minst lika god tillväxt som andra kalvar (Kesler, 1981). Kvigkalvar som före avvänjning utfodrats med pastöriserad mjölk som kontaminerats med *S. aureus* löpte inte större risk att vid inkalvning drabbas av mastit än kvigkalvar som utfodrades med pastöriserad mjölk som inte kontaminerats (Barto et al. 1982).

Ekonomiska aspekter

Godden et al. (2005) konstaterade att kalvar som utfodrats med pastöriserad överskottsmjölk hade signifikant bättre tillväxt och högre vikter vid avvänjning än kalvar som utfodrats med mjölkersättning. Sjukdomsförekomsten och även dödligheten visade sig vara högre hos de kalvar som fötts upp på mjölkersättning än de som utfodrats med pastöriserad överskottsmjölk. Av denna studie drog man slutsatsen att det skulle vara en lönsam strategi att föda upp mjölkkraskalvar med hjälp av pastöriserad överskottsmjölk (Godden et al., 2005).

Nielsen (2009) undersökte i sin avhandling huruvida det vore ekonomiskt för svenska mjölkbesättningar att undvika höga celltal i tanken genom bortsortering och således undvika

avdrag på betalningen från mejeriet. Detta visade sig dock ha negativ effekt på täckningsbidraget eftersom mängden mjölk som i sådant fall skulle sorteras bort skulle vara för stor då mjölkens kvantitet är av större vikt för besättningens ekonomi än kvaliteten.

Diskussion

Att pastörisera mjölk som inte får levereras till mejeriet och använda som foder till kalvar är ett bra alternativ, men måste naturligtvis ske med eftertanke. Överskottsmjölken som inte får levereras till mejeriet har varierande kvalitet (Moore et al., 2009) och har generellt en annorlunda sammansättning än vad mjölk vanligen har (Svensk mjölk, 2011a; Lawrence & Fowler, 2002; Phillips, 2010a; Phillips, 2010b). Personligen kan jag inte se några större hinder med just en förändrade sammansättningen på mjölken när den ska användas som foder. Både råmjölk och mastitmjölk innehåller en högre koncentration av fett och protein vilket gör att näringsinnehållet inte kan anses som något hinder.

Råmjölk

Många vanliga bakterier i råmjölk förstörs med pastörisering vid 60°C under 30 minuter, (Godden et al., 2006) dock inte *M. paratuberculosis* som kräver högre temperaturer (Stabel, 2001). Dilemmat ligger i att om råmjölken pastöriseras vid högre temperaturer förstörs stor del av de, för den nyfödda kalven, viktiga immunoglobulinerna (Godden et al., 2003; Stabel, et al., 2004). Detta gör således att råmjölk som ska utfodras till nyfödda kalvar inte kan pastöriseras tillräckligt för att bli ett helt säkert foder. Om överskottet av råmjölk istället ska utfodras till kalvar som inte längre behöver immunoglobulinerna rekommenderar jag därför att mjölken pastöriseras vid högre temperatur så att ytterligare bakterier avlägsnas. Just paratuberkulos är inget problem i Sverige men det finns säkerligen flera bakterier som kräver en högre temperatur för att avdödas men som ännu inte undersökts. Förutom bakterieminskningen som pastöriseringen leder till visade som tidigare nämnts Elizondo-Salazar & Heinrichs, (2009) att serumkoncentrationen IgG var högre hos kalvar som utfodrat med värmebehandlad råmjölk. Med tanke på detta kan kalvhälsan förväntas bli förbättrad vid utfodring av pastöriserad råmjölk, både eftersom att kalvarna utsätts för mindre mängder bakterier samt att deras skydd mot infektion eventuellt blir starkare.

Mastit

Att pastörisera mastitmjölk har ett viktigt syfte ur säkerhetssynpunkt och för att ge förutsättningar för god kalvhälsa. Genom att mjölken pastöriseras innan utfodring torde kalvhälsan bli bättre. I synnerhet diarréer bör med största sannolikhet minska eftersom att orsakande bakterier dödas.

S. aureus, som är den vanligaste orsaken till mastit, kan reduceras genom pastörisering (Elizondo-Salazar et al., 2010b; Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2011). Enligt mina egna erfarenheter diskuteras det på flera gårdar att man bör undvika att använda mjölk från kor som lider av kronisk mastit på grund av rädsla för att kvigkalvarna ska kalva in med *S. aureus* mastit. Detta kan ifrågasättas eftersom att Basto et al. (1982) redan i början av 80-talet undersökte saken och inte kunde se någon sådan ökad risk. Detta är en lärdom jag erhållit under arbetets gång som jag tycker är mycket intressant och som jag säkerligen kommer att diskutera i min framtida yrkesverksamhet.

Antibiotikarester

Redan inledningsvis hade jag beslutat mig för att av olika anledningar inte direkt belysa den överskottsmjolk som innehåller antibiotikarester. Trots detta vill jag ta upp ämnet som en diskussion. Eftersom antibiotikaresistens har blivit ett allt större problem håller jag fast vid att onödig exponering ska undvikas. Om kalvars hälsa och tillväxt påverkas negativt måste jag dock låta vara osagt, Chardavoine et al. (1979) gjorde en studie där kalvarnas foderintag och tillväxt minskade medan Kesler (1981) gjort en stor sammanfattning i ämnet och drog slutsatsen att kalvarna hade minst lika god tillväxt. I slutet av karenstiden efter en antibiotikabehandling bör sannolikt antibiotikaresterna vara så pass små att utfodring är en möjlighet.

Lönsamhet

Enligt Jamaluddin et al. (1996) växer kalvar som utfodras med pastöriserad mjölk bättre än kalvar som utfodrats med opastöriserad mjölk vilket är en aspekt som helt klart talar för pastörisering. Dock är pastöriseringsapparaten i sig en ekonomisk investering som måste betala sig. Därför måste varje enskild besättning ta ställning till om det är en lönsam strategi som passar dem. För att pastöriseringsapparaten ska vara av störst nytta bör det hela tiden finnas tillgång till överskottsmjolk som inte ska levereras till mejeriet. Av egen erfarenhet finns det jämnare tillgång på överskottsmjolk på en gård med 150 mjölkkor än en med 50 och därför skulle jag påstå att pastörisering av överskottsmjolk passar sig bättre på gårdar av lite större storlek.

Olika typer av mjölk måste pastöriseras på olika sätt för att bli ett passande foder av hög kvalitet. Detta har man tänkt på när gårds-pastöriseringsapparater konstruerats där man kan ställa in olika program med olika temperaturer och tid. Om råmjölk ska användas till sitt huvudsyfte som foder till nyfödda kalvar är det viktigt att den inte pastöriseras vid för hög temperatur eftersom att de viktiga immunoglobulierna då som tidigare nämnt förstörs. Har man väl beslutat sig för att investera i en pastöriseringsapparat skulle undertecknad rekommendera att inte välja en alltför stor. Detta dels på grund av att olika mjölk erhåller bästa kvalitet genom olika behandling, men även med åtanke på den studie som Godden et al.,(2003) gjorde, vilken visade att IgG-förlusterna i råmjölk blir mindre om en mindre mängd pastöriseras.

Nielsen (2009) visade med sin avhandling att det inte var ett ekonomiskt alternativ att kassera mjölk med alltför höga celltal eftersom att mejeriernas betalning grundar sig mer på kvantitet än kvalitet. Kan denna mjölk användas till kalvarna borde lönsamheten med detta alternativ bli betydligt bättre. Personligen skulle jag tycka att det vore intressant att undersöka hur kalvarna påverkas av det förhöjda celltalet och de vita blodkropparna som finns i högt antal.

Framtiden

Att undersöka ämnet pastöriserad överskottsmjolk till kalvar har varit mycket intressant och väckt ett ytterligare intresse mig. Pastörisering av överskottsmjolk är ett ämne som behövs göras mera forskning på, inte minst i Sverige. I takt med att svenska mjölkbesättningar blir allt större lär ämnet bli allt hetare och behöver därför utredas vidare. Många av de studier som finns publicerade har gjorts på, enligt mig, ett bristande antal försöksdjur.

Slutsats

Att använda den mjölk som inte kan levereras till mejeriet som foder till kalvar efter pastörisering är ett bra alternativ. Genom pastörisering avdödas flertalet bakterier, vilket kan anses göra mjölk till ett säkrare foder. Olika typer av överskottsmjölk måste dock behandlas på olika sätt, inte minst råmjölk för att bevara immunoglobulinerna.

Referenser

- Barto, P.B., Bush, L.J., Adams, G.D., 1982. Feeding Milk Containing *Staphylococcus aureus* to Calves. *Journal of Dairy Science* 65, 271-274.
- Blum, J.W., Hammon, H., 2000. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. *Livestock Production Science* 66, 151–159.
- Butler, J., Sickles, S., Johanns, C., Rosenbusch, R. 2000. Pasteurization of Discard Mycoplasma Mastitic Milk Used to Feed Calves: Thermal Effects on Various Mycoplasma. *Journal of Dairy Science* 83, 2285-2288
- Chardavoyne, J.R., Ibeawuchi, J.A., Kesler, E.M., Borland, K.M. 1979. Waste Milk from Antibiotic Treats Cows as Feed for Young Calves. *Journal of dairy science* 62, 1285-1289.
- Devery-Pocius, J.E., Larson, B.L. 1983. Age and Previous Lactations as Factors in the Amount of Bovine Colostral Immunoglobulins. *Journal of dairy science* 66, 221-226.
- Elizondo-Salazar, J.A., Heinrichs, A.J. 2009. Feeding heat-treated colostrum to neonatal dairy heifers: Effects on growth characteristics and blood parameters. *Journal of dairy science* 92, 3265-3273.
- Elizondo-Salazar, J. A., Jayarao, B. M., Heinrichs, A.J. 2010a. Effect of heat treatment of bovine colostrum on bacterial counts, viscosity, and immunoglobulin G concentration. *Journal of Dairy Science* 93, 961-967.
- Elizondo-Salazar, J. A., Jones, C.M., Heinrichs, A.J. 2010b. Evaluation of calf milk pasteurization systems on 6 Pennsylvania dairy farms. *Journal of Dairy Science* 93, 5509-5513.
- Godden, S. M., Fetrow, J. P., Joellen M. Feirtag, J. M., Green, L. R., Wells, S. J., 2005. Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. *J Am Vet Med Assoc* 226, 1547–1554.
- Godden, S., McMartin, S., Feirtag, J., Stabel, J., Bey, R., Goyal, S., Metzger, L., Fetrow, J., Wells, S., Chester-Jones, H. 2006. Heat-Treatment of Bovine Colostrum. II: Effects of Heating Duration on Pathogen Viability and Immunoglobulin G. *Journal of Dairy science* 89, 3476-3483.
- Godden, S., Smith, S., Feirtag, J., Green, L., Wells, S., Fetrow, J. 2003. Effect of On-Farm Commercial Batch Pasteurization of Colostrum on Colostrum and Serum Immunoglobulin Concentrations in Dairy Calves. *Journal of Dairy Science* 86, 1503-1512.
- Jamaluddin, A.A., Hird, D.W., Thurmond, M.C., Carpenter, T.E. 1996. Effect of preweaning feeding of pasteurized and nonpasteurized milk on postweaning weight gain of heifer calves on a Californian dairy. *Preventive Veterinary Medicine* 28, 91-99.
- Johnson, J. L., Godden, S.M., Molitor, T., Ames, T., Hagman, D. 2007. Effects of Feeding Heat-Treated Colostrum on Passive Transfer of Immune and Nutritional Parameters in Neonatal Dairy Calves. *Journal of dairy science* 90, 5189-5198.
- Jordbruksverket, 2007. Sveriges officiella statistik, statistiska meddelanden, Djurhälsa år 2007, JO 25 SM 0801. April 2011.
http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Djurh%C3%A4lsa/JO25SM0801/JO25SM0801_kommentarer.htm

- Jordbruksverket. maj 2011. Paratuberkulos.
<http://www.sjv.se/amnesomraden/djur/omdjurenblirsjuka/smittsammadjursjukdomar/paratuberkulos.4.6a459c18120617aa58a80006757.html>
- Kesler, E.M. 1981. Feeding Mastitic Milk to Calves: Review. *Journal of Dairy Science* 64, 719-723.
- Khan, M.A., Lee, H.J., Lee, W.S., Kim, H.S., Kim, S.B., Ki, K.S., Ha, J.K., Lee, H.G., Choi, Y.J. 2007. Pre- and Postweaning Performance of Holstein Female Calves Fed Milk Through Step-Down and Conventional Methods. *Journal of Dairy Science* 90, 876-885.
- Livsmedelsverket. maj 2011. Varför pastöriseras mjölken och vilka metoder finns det?
<http://www.slv.se/sv/Fragor--svar/Fragor-och-svar/Drycker/Varfor-pastoriseras-mjolken-och-vilka-metoder-finns-det/>
- Lawrence, T.L.J., Fowler, V.R. 2002. Mammary gland growth and product yield in Growth of farm animals, second edition, 103-119. CABI Publishing, Trowbridge, UK.
- McMartin, S., Godden, S., Metzger, L., Feirtag, J., Bey, R., Stabel, J., Goyal, S., Fetrow, J., Wells, S., Chester-Jones, H. 2006. Heat-Treatment of Bovine Colostrum. I: Effects of Temperature on Viscosity and Immunoglobulin G Level. *Journal of dairy science* 89, 2110-2118.
- Moore, D.A., Taylor, J., Hartman, M.L., Sisco, W.M. 2009. Quality assessments of waste milk at a calf ranch. *Journal of dairy science* 92, 3503-3509.
- Nielsen, C. (2009). Economic Impact of Mastitis in Dairy Cows. Doctoral thesis. Dept. of Animal Breeding and Genetics, Swedish University of Agricultural Sciences. *Acta Universitatis agriculturae Sueciae*, vol 2009:29.
- Olsson, I., 1981. Syrad råmjölk som foder till kalvar. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, rapport 89.
- Phillips, C.J.C., 2010a. Feeding methods in Principles of cattle production, 2nd edn, 154-187. CABI International, Cambridge, USA.
- Phillips, C.J.C., 2010b. Nutrient Requirement and Metabolic Diseases in Principles of cattle production, 2nd edn, 129-153. CABI International, Cambridge, USA.
- Phillips, C.J.C., 2010c. Welfare, Health and Diseases in Principles of cattle production, 2nd edn, 75-94. CABI International, Cambridge, USA.
- 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, 2336-2341.
- Pyörälä, S. 2003. Review article: Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. *Veterinary Research* 34, 565-578.
- Sjaastad, Ø., Hove, K., Sand, O., 2007. Lactation in Physiology of domestic animals, (Steel, C.) 671-694. Scandinavian Veterinary Press, Finland.
- Smittskyddsinstitutet, maj 2011. Allmän information om antibiotikaresistens.
<http://www.smittskyddsinstitutet.se/amnesomraden/antibiotikaresistens/>
- Stabel, J.R. 2001. On-Farm Batch Pasteurization Destroys *Mycobacterium paratuberculosis* in Waste Milk. *Journal of dairy science* 84, 524-527.
- Stabel, J.R., Hurd, S., Calvente, L., Rosenbusch, R.F. 2004. Destruction of *Mycobacterium paratuberculosis*, *Salmonella* spp., and *Mycoplasma* spp. in Raw Milk by a Commercial On-Farm High-Temperature, Short-Time Pasteurizer. *Journal of Dairy Science* Vol. 87, 2177-2183.
- Statens Veterinärmedicinska Anstalt, maj 2011. Endemiska sjukdomar (urval).
<http://www.sva.se/sv/navigera/Djurhalsa/Not/Sjukdomar-hos-notkreatur/>
- Svensk mjölk, 2007. Branschriktlinjer för hygienisk mjölkproduktion Version 2007-10-01.
- Svensk mjölk, 2010. Redogörelse för husdjursorganisationens djurhälsovård 2009/2010. April 2011, <http://www.svenskmjolk.se/Global/Dokument/Dokumentarkiv/Statistik/Djurh%c3%a4lsov%c3%a5rd%202009-2010.pdf>

Svensk mjölk, April 2011a. <http://www.svenskmjolk.se/Mjolkgarden/>

Svensk mjölk, April 2011b. <http://www.svenskmjolk.se/Mjolk-smor-och-ost/Friliggande-faktaartiklar/Mjolk/Fragor-och-svar-om-dryckesmjolk/Vad-ar-pastorisering/>

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.

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

*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*