

Riskfaktorer för mastit hos förstakalvare i stora lösdriftsbesättningar med tonvikt på skötsel, utfodring och ämnesomsättning runt kalvning ("Unga Juver")

Bakgrund

Strukturförändringen inom både svensk och dansk mjölkproduktion innebär att besättningarna blir allt färre och större. Denna förändring är inte lika tydlig i övriga nordiska länder. Medelkoantalet i svenska kontrollerade besättningar ökade från 31 kor år 1993 till 45 kor år 2003 medan motsvarande ökning för danska besättningar var från 48 till 81 kor. För närvarande ökar antalet svenska besättningar mest i storleksområdet 50-100 kor och närmar sig därmed den danska besättningsstorleken. Lösdrift är dessutom det vanligaste inhysningssystemet bland större besättningar vilket i sig inneburit många viktiga förändringar jämfört med uppbundna system.

Målmedvetet arbete med avel, utfodring och skötsel har gjort att också avkastningen ökat och trenden är att mjölkproduktionen ökar med ökande besättningsstorlek. Lönsamheten varierar dock stort mellan olika företag. Förutsättningar för en lönsam mjölkproduktion är god arbetsmiljö, en rimlig arbetssituation och god djuromsorg. Den ökande besättningsstorleken och användning av lösdriftssystem innebär dock en risk för försämrad djurhälsa om man t ex inte kan gruppera djuren så att smittspridning kan minimeras. Grupphållning av djur kan också innebära minskad individuell skötsel t ex då det gäller utfodring vilket kan innebära en ökad risk för fysiologisk obalans, ämnesomsättningsstörningar och negativ påverkan på immunförsvaret. Detta tillsammans med ökad smittspridning kan vara en förklaring till varför vissa hälsoparametrar som t ex incidensen behandlad mastit (juverinflammation) verkar öka med stigande besättningsstorlek. Eftersom utvecklingen mot grupphållning i större besättningar kommer att fortsätta är det extra viktigt med förebyggande djurhälsovård baserad på adekvat kunskap om riskfaktorer inom utfodring, djurmiljö och skötsel.

Mastit är den vanligaste sjukdomen bland mjölkkor i både Sverige och Danmark likväl som i de flesta andra mjölkproducerande länder. Mastit orsakas av predisponerande faktorer i miljö och skötsel, vilka ökar risken för bakteriella juverinfektioner och ökar kons känslighet för infektioner. Därför är det väsentligt att identifiera sådana riskfaktorer. De flesta nyinfektioner i juvret och fall av klinisk mastit sker runt kalvning och i tidig laktation. Under denna period är immunsystemet hämmat dels på grund av att djuren utsätts för ett antal stressfaktorer dels för att vissa kor är i fysiologisk obalans i tidig laktation till följd av bristande anpassning. En extra stressfaktor för kvigor/förstakalvare är att de måste anpassa sig till fostrets tillväxt och laktationens start medan de själva fortfarande växer.

Ett tillräckligt näringsintag runt kalvning är väsentligt för fostrets och kvigans tillväxt men naturligtvis också för mjölkproduktionen. Utfodring och foderkvalitet är intimt förknippade med djurens hälsa. Både den näringsmässiga och hygieniska kvaliteten hos fodermedlen är viktiga liksom foderstatens sammansättning och mängden torrsubstans (ts) som djuren äter. Hälsoproblem associerade med utfodring runt kalvning är ämnesomsättningssjukdomar som kalvningsförlamning, acetonemi, leverförfettning och våmacidos. Sambandet mellan utfodring och infektiösa sjukdomar, som mastit, är mindre klart men fler och fler studier tyder på att störningar i ämnesomsättningen kan leda till hämning av immunförsvaret och därmed göra djuren mer känsliga för juverinfektioner och öka risken för mastit.

Detta multidisciplinära, svensk-danska samarbetsprojekt syftade till att integrera områdena djurhälsa, immunologi och fysiologi med utfodring och vård för att identifiera riskfaktorer för mastit hos förstakalvande mjölkkor i stora (minst 80 kor) lösdriftsbesättningar med relevans för både svensk och dansk mjölkproduktion. Det långsiktiga målet var att reducera incidensen mastit bland dessa djur och därmed minska användningen av antibiotika, förbättra djurens välfärd och reducera kostnaderna för mjölkproducenterna.

Våra kortsiktiga mål var att utvärdera sambanden mellan inhysning, utfodring, ämnesomsättning, immunförsvaret och mastit hos högdräktiga kvigor och förstakalvare i tidig

laktation i högproducerande lösdriftsbesättningar med god juverhälsa (mätt med mjölkens celltal) men med varierande incidens behandlade klinisk mastiter hos förstakalvarna.

I detta projekt ville vi testa följande hypoteser rörande högdräktiga kvigor/förstakalvare i tidig laktation:

- Stallmiljön och skötselrutinerna är sådana att risken för smittspridning av juverpatogener och stresspåverkan på djuren är större i besättningar med hög mastitincidens.
- Utfodringen är mer intensiv (mer kraftfoder) och mindre välbalanserad (avseende t ex fibrer, stärkelse, vitamin E och selen) i besättningar med hög mastitincidens.
- Den hygieniska kvaliteten hos fodret är sämre i besättningar med hög mastitincidens.
- Djuren i besättningar med hög mastitincidens har fler metaboliska och immunologiska störningar än djuren i besättningar med låg mastitincidens.

Material och metoder

Besättningar

Besättningar som passade nedan specificerade selektionskriterier valdes slumpmässigt ut och kontaktades per telefon och när 80 gårdar ställt sig villiga till att delta i projektet kontaktades inga fler gårdar. Antalet besättningar bestämdes till 80 av praktiska och ekonomiska skäl. Urvalet baserades på följande kriterier: lösdrift i minst tre år, minst 80 kor, minst medelproduktion (>8900 kg), högst medelcelltal (<192 000/ml) och minst 5 kvigor planerades kalva in under oktober-januari 2005/06. Urvalet baserades på det aritmetiska medelvärdet av två års mjölk- och juverhälsodata vilka hämtades från Svensk Mjölk databas. Ca 12 % av 7285 mjölkgårdar i kokontrollen under denna period hade minst 80 kor. Totalt fanns 112 besättningar som motsvarade selektionskriterierna. Sju av dessa uteslöts eftersom de ägdes av universitet, skola eller kommersiellt företag. Fyra besättningar valde att sluta under studiens gång och två av dessa ersattes med nya gårdar vilket medförde totalt 78 gårdar. Varje deltagande gård besöktes en gång av en utfodringsrådgivare under perioden 15/10 2005 till 15/2 2006. Dessa utfodringsrådgivare hade instruerats personligen av Ann Nyman och Karin Persson Waller innan besöken.

Tjugo av ovanstående 78 gårdar valdes ut som specialgårdar (blodprovstagning), baserat på vilja att delta och att de hade det högsta antalet kvigor som planerades kalva in under undersökningsperioden. I dessa besättningar gjorde personal från husdjursföreningarna 4 separata besök för blodprovstagning med ca två veckors mellanrum. Prover skulle tas från djur som vid de första tillfällena hade högst 2 veckor till beräknad kalvning eller som kalvat högst 8 veckor efter kalvning. Blodproverna skickades kyllda till SVA inom ett dygn efter provtagning. Proverna centrifugerades och serum delades upp i flera prover vilka frystes för senare analys.

Insamling av data

Observationsperioden var från 1/10 2005 till 31/3 2006 men individdata insamlades enbart för kvigor som kalvade mellan 15/10 2005 och 15/1 2006. För dessa djur och denna period inhämtades information om kalvningsdatum, svårigheter vid kalvning, ålder vid kalvning, veterinärbehandlade sjukdomar, ras och mjölkproduktion (mängd mjölk, fett- och proteinhalt, mjölkurea och celltal vid månatlig provmjölkning) från kokontrollen. Observationsperioden per djur var från 10 dagar före kalvning till 2 månader efter kalvning. För varje besättning samlades även följande data in för kontrollåret 2005/06: medelvärden för mjölkproduktion och andel djur med olika juverhälsoklass, rassammansättning (SRB, SH, SRB/SH), andel förstakalvare och besättningsstorlek.

Frågeformulär

Utfodringsrådgivarna intervjuade djurägarna om skötselrutiner inkluderande inhysning, mjölkning och utfodring av högdräktiga kvigor/förstakalvare en månad före kalvning, vid kalvning (± 3 dagar) och en månad efter kalvning enligt ett speciellt framtaget formulär (totalt

166 frågor). Varje intervju tog ca 1,5 timme att utföra. Frågeformuläret var baserat på liknande formulär använda av projektgruppen i tidigare fältstudier.

Djurägarna fick också ett formulär för att registrera störningar i hälsa och beteende hos förstakalvarna som inte behandlats av veterinär under studieperioden. Följande störningar registrerades: dåligt mjölknedsläpp, spenvårtor, penskador, en eller flera ej fungerande juverdelar, juverödem, ljumsksår, spensugning, kalvningssvårigheter, klövproblem, om djuret ligger i gångarna samt övriga störningar.

Information om och material/remisser för mjölkprovtagning vid klinisk mastit hos förstakalvare skickades ut till samtliga gårdar i studien. Mjölksproverna skickades in till SVA för bakteriologisk analys.

Foderprov och blodprovsanalyser

Vid ovan nämnda besök tog rådgivaren representativa prov av gränsilage och hemmaproducerad spannmål för hygienisk analys. Prov skulle tas från foder som gavs till förstakalvarna vid kalvning. Proverna skickades till SVA för analys inom 36 timmar. Gränsilaget analyserades avseende pH, torrsbstanshalt (ts) samt innehåll av mögel, bakterier och jäst. Spannmål analyserades avseende vattenaktivitet samt innehåll av mögel, bakterier och jäst.

Blodproverna analyserades för följande metaboliska och immunologiska parametrar: fria fettsyror (NEFA), beta-hydroxysmörtsyra (BHB), insulin, glukos, urea, konglutinin, CL-43 och haptoglobin. Dessutom mättes vitamin E och selen i prover tagna 5 dagar före till 5 dagar efter kalvning samt ca en månad efter kalvning. Alla prover utom selen analyserades vid Dansk Jordbrugsforskning, Tjele, enligt där utprovade metoder. Selen analyserades vid SVA, Uppsala.

Statistiska analyser

Tre olika utkomster användes för att utvärdera juverhälsan hos förstakalvarna nämligen antalet förstakalvare behandlade av veterinär för mastit (VTCM) under perioden 10 dagar före till 60 dagar efter kalvning, antalet förstakalvare med celltal $\geq 200\ 000/\text{ml}$ vid första provmjölkningen och celltalet (lnSCC eller bcSCC) vid första provmjölkningen.

Hierarkiska univariabla och multivariabla Poisson- och lineära regressionsmodeller användes för att undersöka riskfaktorer på besättnings- och individnivå associerade med de tre ovan nämnda juverhälsomått. I alla hierarkiska modeller inkluderades besättning som slumpfaktor. En översikt av de riskfaktorer, indelade i fyra ämnesområden, som användes för att finna samband med juverhälsa ges i Tabell 1.

Samband mellan blodparametrar och celltal vid första provmjölkning analyserades med hjälp av vanlig multivariabel lineär regressionsanalys med robusta standard errors och korrektion för kluster inom besättning. Samband mellan blodparametrar mätta runt kalvning och i tidig laktation och ras och ålder vid kalvning undersöktes med multivariabla hierarkiska lineära regressionsmodeller med besättning som slumpmässig variabel och med hänsyn till upprepade provtagningar inom ko. I alla slutmodeller ansågs variabler med $P \leq 0,05$ statistiskt signifikanta.

Resultat

Deskriptiv besättningsdata

Besättningsdata och juverhälsodata från de olika studierna presenteras i Tabell 2. Trettiotvå gårdar klassades som SH-gårdar medan 11 var SRB och 29 blandras. På individnivå inkluderades 1189 förstakalvare av vilka 718 var SH, 424 SRB och 47 SH/SRB-korsning. Hos 74 % av gårdarna inhystes högdräktiga kvigor i lösdrift en månad före kalvning medan återstoden av gårdarna använde uppbundet system. På de flesta gårdarna (68 %) kalvade förstakalvarna ensamma i kalvningsbox medan gruppkalvningsbox användes i 17 % av

gårdarna. Förstakalvarna flyttades till kalvningsplatsen ≤ 1 dag före kalvning i 61 % av gårdarna och från kalvningsplatsen ≤ 1 dag efter kalvning i 54 % av gårdarna.

En månad före kalvning gavs 19 % av gårdarna blandfoder medan fullfoder gavs i 29 % av gårdarna. I resten av gårdarna (51 %) gavs ensilage och kraftfoder separat. Vid kalvning var motsvarande siffror 41 %, 28 % respektive 31 % och en månad efter kalvning 54 %, 25 % respektive 21 %. Andelen grovfoder i förstakalvarnas foderstat var 84 % en månad före kalvning, 62 % vid kalvning och 40 % en månad efter kalvning.

Gräsensilage användes på alla gårdar i studien. Andra grovfoder som användes i kombination med gräsensilage var t ex majsensilage, HP-massa, hö, halm och helsädesensilage. Majsensilage användes i 22 % av gårdarna och HP-massa i 44 % av gårdarna. Grovfoder gavs oftast i kombination med spannmål (korn, havre, vete och/eller rågvete) och industriellt producerat kraftfoder. Soja användes på 21 % av gårdarna. I ca 70 % av gårdarna började tillvänjningen till laktationsfoderstaten ≥ 3 veckor före kalvning och i resten av besättningarna började den < 3 veckor före kalvning. I medeltal gavs 5,7 kg kraftfoder vid kalvning och 12,8 kg kraftfoder en månad efterkalvning. Extra mineraler/vitaminer gavs i ca 95 % av gårdarna medan extra vitaminer gavs i ca 16 % av gårdarna.

Majoriteten av gårdarna (ca 80 %) mjölkade korna i mjölkgrup medan resten använde karusell (8 %) eller AMS (10 %). I 43 % av gårdarna fick förstakalvarna gå igenom gropen före kalvning för att vänjas vid mjölkningsrutinerna medan ingen tillvänjning till mjölkning gjordes i 40 % av gårdarna. Spendoppning efter mjölkning gjordes i 87 % av gårdarna.

Deskriptiv juverhälsodata

Totalt fick 76 förstakalvare (6,6 % av 1150 förstakalvare i 70 besättningar, range 0-5 fall/gård) från 42 gårdar VTCM under perioden -10 till 60 dagar efter kalvning. Av registreringarna av VTCM framkom det att majoriteten av alla fall inträffade under de första veckorna av laktationen (Figur 1). Incidensen VTCM per 100 komånader var 2,83.

Geometriskt medelcelltal vid första provmjölkningen (medel 20 dagar efter kalvning) var 64 300 celler/ml (50 % CR: 29 000-118 000/ml) och 175 förstakalvare (14,7 % av 1189 förstakalvare i 72 besättningar, range 0-14/gård) från 58 gårdar hade celltal $\geq 200 000$ celler/ml vid första provmjölkningen.

Resultaten från de bakteriologiska undersökningarna av mjölkprov (n=135 från 41 gårdar) från av lantbrukaren misstänkta fall av klinisk mastit visade att de vanligast förekommande juverpatogenerna vid misstänkt klinisk mastit i perioden 10 dagar före till 60 dagar efter kalvning var *Staphylococcus aureus* (26 %), *Streptococcus dysgalactiae* (24 %), *Escherichia coli* (10 %) och *Streptococcus uberis* (7 %).

Foderkvalitet

Gräsensilageprovernas ts-halt var 31 % i medel (50 % CR: 26-34 %) och medel-pH var 4,2 (50 % CR: 3,9-4,3). Växt av jäst och mögel återfanns i 69 % respektive 72 % av gräsensilageproverna. I 44 % av proverna var växten av jäst över laboratoriets gräns medan denna gräns för mögel överskreds i 23 % av proverna. *Penicillium (P) roquefortii* återfanns i 40 % av proverna.

Spannmål lagrades på 74 % av gårdarna och ts-halten var 72 % i medel (50 % CR: 66-77 %). Växt av jäst och mögel fanns i 94 respektive 92 % av proverna. Laboratoriets gränsvärde för jäst överskreds i 26 % av proverna medan motsvarande siffra för mögel var 41 %. *Aspergillus* spp och *Fusarium* spp fanns i 18 % respektive 82 % av alla spannmålsprov.

Blodprov

Totalt togs blodprov från 287 djur (7-21 kor/besättning, median 14/gård). Av dessa djur provtogs 3 %, 11 %, 33 % och 53 % vid ett, två, tre respektive fyra tillfällen. Medelåldern vid

kalvning hos dessa 287 djur var 25,9 månader (50 % CR: 24,4-26,9 månader). Majoriteten av korna var av SH-ras (65 %) medan 31 % var av SRB-ras och 4 % var korsningar (SH/SRB).

Serumkoncentrationen av BHB, kolesterol, glukos, haptoglobin, insulin, NEFA och urea analyserades i 969 prover från 287 djur under perioden från -14 till 60 dagar efter kalvning. CL-43 och konglutitin analyserades i 538 prov från 243 kor under perioden 0-60 dagar efter kalvning. Selen och α -tokoferol analyserades i ett prov per ko (n=172) tagna under perioden -5 till 5 dagar efter kalvning samt i ett prov per djur taget 4-6 veckor efter kalvning. Enbart prov tagna närmast före (median 7 dgr före, range 14-1 d) och/eller efter (median 8 dgr efter, range 1-21 dagar efter) kalvning användes i statistisk analys av associationer mellan metaboliter och SCC vid första provmjölkning. Totalt hade 162 djur prov både före och efter kalvning. Medianvärden före och efter kalvning och kalkylerat deltavärde ges i Tabell 3. För övriga analyser användes alla provresultat i den statistiska analysen. Innehållet av vitamin E och selen i blodprov tagna vid kalvning och 4-6 veckor efter kalvning ges i Tabell 4. Nivåerna av vitamin E var lägre vid kalvning än i laktation medan selenivåerna var lika vid de två tillfällena.

Resultat från statistiska analyser

Totalt undersöktes 152 besättningsvariabler och 11 kovariabler i den inledande univariabla analysen av de tre utkomsterna. I analysen av riskfaktorer för VTCM hade 32 variabler $P \leq 0,20$ varav 9 kvarstod i submodellerna ($P \leq 0.10$). I analysen av riskfaktorer för $SCC \geq 200\ 000$ celler/ml vid första provmjölkning hade 23 variabler $P \leq 0,20$ varav 7 fanns kvar i submodellerna ($P \leq 0.10$). I analys av riskfaktorer för förhöjt celltal vid första provmjölkning hade 27 variabler $P \leq 0,20$ varav 11 kvarstod i submodellerna ($P \leq 0.10$). På grund av det stora antalet variabler presenteras inte resultat från de univariabla analyserna. De riskfaktorer som fanns kvar i submodellerna ingick i de slutliga Poisson- eller lineära regressionsmodellerna. I den slutliga multivariabla analysen av riskfaktorer för VTCM hade 5 variabler $P \leq 0,05$. De faktorer som i de slutgiltiga statistiska analyserna fanns ha ett signifikant samband ($P < 0,05$) med juverhälsomåttan presenteras nedan:

Faktorer associerade med ett inom besättningen ökat antal förstakalvare som veterinärbehandlats för klinisk mastit (VTCM) i perioden 10 dagar före till 60 dagar efter kalvning:

- Att ge HP-massa till förstakalvarna vid kalvning och under tidig laktation
- Att ge förstakalvarna ensilage från en annan skörd/silo efter kalvning jämfört med före kalvning
- Att inhysa förstakalvarna i lösdrift en månad före kalvning jämfört med att ha dem uppbundet
- Att använda spån som strömedel i kalvningsutrymmet
- Att mjölka förstakalvarna i kalvningsutrymmet under råmjölksperioden
- Faktorer associerade med ett inom besättningen ökat antal förstakalvare med celltal $\geq 200\ 000$ celler/ml vid första provmjölkningen:
- Att ge majsensilage till förstakalvarna vid kalvning och under tidig laktation
- Att mjölka förstakalvarna i kalvningsutrymmet under råmjölksperioden
- Att skölja, rengöra eller desinfektera mjölkningsorganet innan en förstakalvare mjölkades

Faktorer associerade med förstakalvare med högt celltal vid första provmjölkningen:

- Att ge HP-massa till förstakalvarna en månad före kalvning och därefter
- Att flytta förstakalvare från kalvningsutrymmet ≥ 2 dagar jämfört med < 2 dagar efter kalvning
- Att ha gummimatta jämfört med madrasser i liggbåsen i mjölkkestallet
- Att ha mjölkurea < 4 mmol/l

Faktorer associerade med förstakalvare med lågt celltal vid första provmjölkningen:

- Att vara av SRB-ras
- Att ha hög mjölkproduktion
- Att ha mjölkurea > 4 mmol/l

En interaktion var signifikant, procent mjölkfett vid första provmjölkning interagerade med att vara VTCM före första provmjölkning. Förstakalvare med VTCM hade högre celltal vid första provmjölkning än de som inte VTCM oberoende av fetthalten men kor med hög fetthalt som hade haft VTCM hade högre celltal än kor med låg fetthalt som haft VTCM.

Följande metaboliter och immunparametrar uppmätta i serum från prov tagna i perioden runt kalvning var associerade med högt celltal hos förstakalvare vid första provmjölkning:

- Låga koncentrationer av BHB, kolesterol och glukos uppmätta före kalvning
- Höga koncentrationer av NEFA uppmätta före kalvning
- Höga delta-NEFA-värden (NEFA koncentrationen efter kalvning minus NEFA koncentrationen före kalvning)
- Låga α -tocoferol (vitamin E) koncentrationer i perioden runt kalvning (5 dagar före till 5 dagar efter kalvning)
- Höga koncentrationer av CL-43 och haptoglobin i perioden efter kalvning (1 till 21 dagar efter kalvning)

Resultaten av de statistiska analyserna av samband mellan blodparametrar och ras respektive inkalvningsålder visade att förstakalvare av SRB-ras generellt hade högre koncentrationer av kolesterol, konglutinin, insulin och urea, samt lägre koncentrationer av NEFA och CL-43, jämfört med förstakalvare av SH-ras i perioden 14 dagar före till 60 dagar efter kalvning. Resultaten visade även att förstakalvare med högre inkalvningsålder (äldre än 27 månader) hade högre koncentration av BHB och NEFA och lägre koncentration av glukos, insulin och urea jämfört med förstakalvare med lägre inkalvningsålder (yngre än 27 månader). Förstakalvare som vid inkalvning var yngre än 25 månader hade högre koncentrationer av konglutinin och urea, samt lägre koncentrationer av NEFA jämfört med äldre förstakalvare (> 25 månader).

Diskussion

Rasskillnader mellan kor av SRB-ras och SH-ras påvisades. Kor av SRB-ras hade generellt ett bättre juverhälsoläge än kor av SH-ras. Den något lägre mjölkavkastningen hos SRB kan vara en del av förklaringen, men då raserna skiljde sig avseende de flesta analyserade ämnesomsättnings- och immunologiska parametrarna, kan man även spekulera i att SRB-kor har en stabilare ämnesomsättning och bättre immunförsvar. Mer forskning behövs dock för att bekräfta detta. Om man som lantbrukare vill ha kor som har mindre risk för att drabbas av mastit bör man satsa på kor av SRB-ras.

Studien visade att förstakalvare har en hög förekomst av kliniska mastiter i tidig laktation och resultaten talar för vikten av hygien och tillvänjning i perioden runt kalvning. För att minska risken att en förstakalvare drabbas av juverhälsostörningar i tidig laktation bör man låta förstakalvare kalva ensamma och inte i grupp (ffa inte med äldre kor som kan sprida smitta), flytta dem från kalvningsutrymmet inom 1 dygn och inte mjölka dem i kalvningsutrymmet. Man bör heller inte ställa in förstakalvare som är på bete samma dag som kalvning, utan göra det i god tid före eller någon till några dagar efter kalvning för att minska stress.

Fynden att koncentrationer av olika metaboliter före kalvning är associerat med celltalet vid första provmjölkning är mycket intressant, och mer forskning om vad som påverkar dessa koncentrationer före kalvning behövs. Även dessa fynd ger indikationer på att skötseln och utfodringen före kalvning har betydelse för juverhälsan i tidig laktation.

Generell gället att extra tid för skötsel och övervakning av förstakalvarna i perioden runt kalvning och i tidig laktation kan förbättra juverhälsoläget för dessa djur, och därmed också gynna mjölkproduktionen och mjölk kvaliteten.

Flera av de foderrelaterade faktorerna (användning av majsensilage och HP-massa m.m.) som fanns ha ett samband med juverhälsan kan vara kopplade till foderhygien. Ett foder med sämre hygienisk kvalitet kan innehålla mykotoxiner som även i små mängder negativt inverkar på immunförsvaret och på så sätt ökar risken för mastit. Dessutom är ett foder med sämre hygien mindre smakligt och har sämre näringsinnehåll. Detta kan i sin tur leda till ökad risk för metaboliska störningar, som är negativt för immunförsvaret och kan öka risken för juverhälsostörningar. I studier gjorda i Tyskland och Nederländerna har det visats att det är vanligt med förekomst av *Penicillium roqueforti* i både majsensilage och HP-massa. *Penicillium roqueforti* producerar mykotoxinet roquefortin C och har satts i samband med hälsostörningar hos nötkreatur. Högre koncentrationer av detta mykotoxin har hittats i tyska studier i majsensilage jämfört med gränsilage, vilket troligen berodde på den högre halten lösliga kolhydrater i majs jämfört med gräs. Våra resultat ger indikationer på att det är viktigt att ge ett högkvalitativt foder till förstakalvarna i perioden före kalvning, för att minska risken för mastit.

Resultaten visade även på att djurens nivå av vitamin E i blodet vid kalvning hade betydelse för juverhälsan - ju högre blodnivåer desto bättre. Generellt gäller att nivåerna var lägre vid kalvning än en månad efter kalvning vilket avspeglar intaget av vitamin E via fodret. Det är alltså viktigt att ge tillräckligt tillskott av vitamin E under högdräktighet och vid kalvning.

Allmänna konklusioner

För att förbättra juverhälsan hos förstakalvare i stora, högproducerande lösdrifter behövs olika åtgärder beroende på typen av juverhälsoproblem. Resultaten tyder dock på att en välbalanserad foderstat och användning av foder av god kvalitet i tidig laktation kan förbättra juverhälsan generellt. Dessutom är det positivt för juverhälsan att mjölka förstakalvarna i mjölkgrup och inte på kalvningsplatsen under råmjölksperioden och att ha god hygien på förstakalvarnas kalvningsplats.

Blodkoncentrationen av BHB, kolesterol, glukos och NEFA före kalvning samt α -tokoferol, CL-43 och haptoglobin vid kalvning eller i tidig laktation var signifikant associerade med celltalet (bcSCC) vid första provmjölkning hos förstakalvare. Dessutom var ras och ålder vid kalvning signifikant associerade med flera metaboliter och immunparametrar hos förstakalvare under perioden runt kalvning och i tidig laktation.

Publikationer och övrig resultatförmedling till näringen (Bilagor 1-10)

- 1) Nyman A-K, Emanuelson U, Persson Waller K. Associations between management practices in the period around parturition and somatic cell counts of primiparous cows in early lactation. Heifer Mastitis Conference, Ghent, Belgium, 24-26/6 2007, p 154-155.
- 2) Nyman A-K, Emanuelson U, Persson Waller K. Feeding in the period around parturition and associations with subclinical and clinical mastitis of primiparous cows in early lactation. Heifer Mastitis Conference, Ghent, Belgium, 24-26/6 2007, p 107-108.
- 3) Persson Waller K, Bengtsson B, Lindberg A, Unnerstad H, Nyman A. Incidence of mastitis and bacterial findings at acute clinical mastitis in Swedish primiparous cows – influence of breed and stage of lactation. Heifer Mastitis Conference 2007, Ghent, Belgium, June 24-26, p 67-68.
- 4) Landin H, Nyman A, Lundberg S. Har kalvande kor särskilda behov? Djurhälso & Utfodringskonferens 2007, Svensk Mjolk, 73-76.
- 5) Nyman A-K, Emanuelson U, Gustafsson AH, Persson Waller K. Management factors associated with udder health of first-parity cows in early lactation. Submitted for publication. Se doktorsavhandling nedan.
- 6) Nyman A-K, Emanuelson U, Holtenius K, Ingvarsen KL, Larsen T, Persson Waller K. Metabolites and immune parameters associated with somatic cell count of primiparous dairy cows. Manuskript - se doktorsavhandling nedan.

- 7) Nyman A-K. Epidemiological studies of risk factors for bovine mastitis. 2007. Doktorsavhandling, SLU, Uppsala.
- 8) Nyman A-K. Ko- och besättningsfaktorer av betydelse för juverhälsan hos mjölkkor. Veterinärkongressen 2007.
- 9) Nyman A. 2007. Förebyggande åtgärder för att minska förekomst av mastit. Forskning Special, Svensk Mjölks 26/9 2007.
- 10) Nyman A-K, Emanuelson U, Holtenius K, Ingvarsen KL, Larsen T, Persson Waller K. Metabolites and immune parameters associated with somatic cell count in early lactation. Abstract inskickat till NMC 47th Annual Meeting, 20-23/1 2008.

Muntlig presentation enbart:

Nyman A-K. Riskfaktorer för att utveckla mastit hos kor. 2007. Muntlig presentation vid Projektrådsmöte SVA 16-17/19 2007. I mötet deltog representanter från Svensk Mjölks, Svenska Djurhälsovården, SLU, Agria, SJV m fl.

Tabell 1. Översikt av riskfaktorer, indelade i fyra ämnesområden, som användes för att finna samband mellan juverhälsa hos förstakalvare i 72 mjölkbesättningar med mjölkproduktion $\geq 8,900$ kg mjölk och tankcelltal $\leq 200,000$ celler/ml inhysta i lösdrift (Sverige 2005-2006)

Grupp	Exempel på variabler	Totalt antal variabler
Foder och utfodring	Utfodringsplan, mängd utfodrad kraft- och grovfoder, typ av foder, ensilagehygien, mineral- och vitaminingivor, rutiner för rengöring av fodertråg, mixervagnar och kraftfoderstationer	99
Besättnings- och individdata	Mjölkproduktion, besättningsstorlek, juverhälsoklass, ras, ålder vid kalvning, hälsostörningar under studieperioden, mjölksammansättning vid första provmjölkning	22
Inhysning	Båstyp, golvtyp, strömedel, antal förändringar av inhysningssystem/golv, gruppering	26
Mjölkning	Tillvänjning till mjölkning, spendoppning, användning av tvångsmedel vid mjölkning, mjölkningsordning	16
Totalt		163

Tabell 2. Besättningsdata från Unga Juver studier 2005-2006. Medianvärden samt värden för första och tredje kvartilen redovisas.

	Antal besättningar	Medelkoantal	Mjölkkavkastning, kg/ko och år	Andel kor med juverhälsoklass 0 till 2 ^a
<i>Del I</i>				
Stora lösdriftsbesättningar	72	149 (107; 173)	10090 (9490; 10600)	60,1 (52,8; 64,9)
<i>Del II</i>				
Urval från del I	20	205 (135; 234)	10290 (9430; 11100)	57,4 (52,8; 62,6)

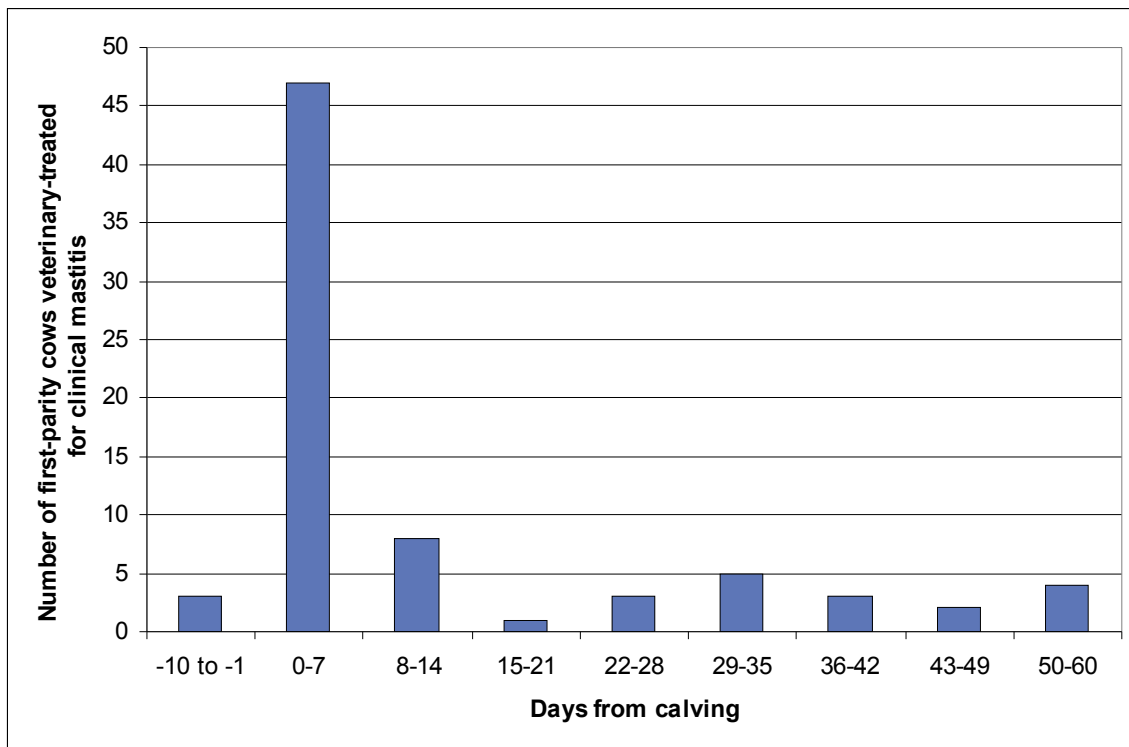
Tabell 3. Mediankoncentrationer (kvartil 1;3) före och efter kalvning, och deltavärden (skillnad mellan koncentration efter och före kalvning) av blodmetaboliter mätta i blodprov tagna -14 till 21 dagar efter kalvning från 162 förstakalvare i 20 svenska mjölkbesättningar

Blodparameter	Före kalvning ¹	Efter kalvning ²	Deltavärde
BHB (mmol/l)	0.59 (0.47; 0.70)	0.64 (0.53; 0.78)	0.04 (-0.09; 0.22)
Kolesterol (mmol/l)	2.64 (2.24; 3.03)	2.91 (2.44; 3.34)	0.28 (-0.16; 0.75)
Glukos (mmol/l)	3.24 (2.83; 3.66)	3.10 (2.70; 3.48)	-0.13 (-0.55; 0.33)
Insulin (pmol/l)	62.1 (41.1; 99.8)	35.1 (22.7; 55.8)	-26.4 (-54.2; 0.64)
NEFA (µEq/l)	137.2 (101.0; 227.4)	292.9 (179.8; 462.1)	116.4 (15.6; 282.7)
Urea (mmol/l)	4.43 (3.68; 5.45)	4.13 (3.30; 4.99)	-0.36 (-1.26; 0.32)

¹14 till 1 dagar före kalvning; ²1 till 21 dagar efter kalvning

Tabell 4. Mediankoncentrationer (kvartil 1;3) vid kalvning (-5 till 5 dagar efter kalvning) och i laktation (4-6 veckor efter kalvning) av vitamin E och selen mätta i blodprov tagna från förstakalvare i 20 svenska mjölkbesättningar

Tidpunkt	Vitamin E (mg/l)	Antal djur	Selen (µg/g)	Antal djur
Kalvning	2,01 (1,49; 2,52)	137	0,06 (0,04; 0,07)	136
Laktation	3,83 (2,67; 4,87)	221	0,07 (0,05; 0,10)	227



Figur 1. Distribution av fall av veterinärbehandlad klinisk mastit från -10 till 60 dagar efter kalvning bland 1150 förstakalvare från 70 svenska mjölkbesättningar (76 fall hos 76 förstakalvare).