

Orsaker till förhöjd kalvdödlighet i stora mjölkbesättningar

Mjölproduktion- V0530014

Bakgrund

De vetenskapliga undersökningar där man studerat kalvdödlighet har hittills visat att Sverige i jämförelse med andra länder har en låg dödlighet under kalvens första levnadsmånader. I förarbetet till Svensk Mjölks projekt kring ett "Svenskt system för djurvälstånd" framkom emellertid att kalvdödligheten i större besättningar var tydligt högre än i de mindre (Hallén Sandgren 2003). Allt tyder på att strukturutvecklingen kommer att hålla en fortsatt hög takt och att en ökande andel av landets kor kommer att återfinnas i stora besättningar. Prognosen för den svenska kalvdödligheten ser därför mörk ut .

Mot bakgrund av ovanstående är det mycket angeläget att få fram kunskap kring de viktigaste orsakerna till en hög kalvdödlighet i stora mjölkbesättningar är. Målet är att använda denna kunskap för prioriteringar i rådgivning och stöd till åtgärder i besättningar med hög kalvdödlighet.

Syfte

Faktorer med känd effekt på kalvhälsa och kalvöverlevnad kan delas in i tre huvudområden.

1. Personella resurser
2. Smittskydd
3. Skötselrutiner

Den stora besättningen skiljer sig från den mindre framförallt med avseende på smittskydd och personella resurser. Till exempel är tiden för kalvskötsel i allmänhet reducerad på motsvarande sätt som för kon. Vidare är det i allmänhet ett stort antal personer involverade i skötseln av kalvarna. Det faktum att besättningar med mer än 150 kor som genomsnitt har minst 30 kalvar under 2 månaders ålder samtidigt innebär en stor utmaning för smittskyddet i besättningen. Risken för virulensökning av etablerade smittor är uppenbar, liksom brister i de hygieniska förhållandena kring mjölkutfodring etc.

Syftet med denna undersökning är att identifiera vilka faktorer och vilket huvudområde enligt ovan som betyder mest för kalvöverlevnaden.

Hypotesen är att de främsta riskfaktorerna för förhöjd dödlighet i stora mjölkbesättningar är associerade med otillräckliga personella resurser snarare än med bristande smittskydd och otillfredsställande skötselrutiner.

Material och metoder

Urval

Kokontrollanslutna mjölkbesättningar valdes ut med ledning av besättningsstorlek och av Svensk Mjölks djurhälsonyckeltal för dödlighet hos kalvar i åldern 1-90 dagar. Besättningar som i september 2003 hade ≥ 140 kor och i augusti 2005 ≥ 160 kor ($n=116$) sorterades efter kalvdödlighet, i första hand med avseende på den senaste 12-månadsperioden och i andra hand på den senaste 3-månadsperioden. Anledningen till att sätta en gräns på besättnings-

storlek två år innan urval av studiens ingående besättningar, var att inte ta med de besättningar som ökat kraftigt på kort tid genom inköp av stort antal djur. Av logistiska skäl uteslöts besättningar belägna norr om Dalälven. De 40 besättningar med högst samt de 40 besättningar med lägst kalvdödlighet kontaktades brevlades och erbjöds att delta. Trettio besättningar från vardera gruppen tackade ja till att delta. En besättning i högdödlighets-gruppen uteslöts då den varit spärrad pga. salmonella. En ersättningsbesättning valdes ut genom att kontakta de tillskrivna högdödlighetsbesättningar som ännu inte svarat. Ordningen i vilken dessa besättningar kontaktades lottades fram och den som först tackade ja efter kontakt, valdes. Totalt ingick 60 mjölkbesättningar i undersökningen. Två av besättningarna i lågdödlighetsgruppen var inte BVD-fria. Då de trots BVD lyckats bibehålla låg kalvdödlighet beslöts att de trots allt skulle ingå i studien.

Enligt uppgifter från kokontrollen, 2004/2005 var mediandödligheten i högdödlighetsbesättningarna 9 % (lägsta värde 6 % och högsta värde 24 %) och i lågdödlighetsbesättningarna 1 % (lägsta värde 0 % och högsta värde 2 %).

Besättningsbesök

De utvalda besättningarna besöktes under december 2005 till mars 2006, vid ett tillfälle av en och samma veterinär. Besöken planerades till den tid på året då det vanligen är högst beläggning i stallarna. Besöket bestod av en intervju, provtagning av kalvar, auskultation av lungorna samt värdering av välfärd och hälsa enligt Svensk Mjölks protokoll på utvalda kalvar. Innan intervjuprotokollet användes i studien testades det i två olika besättningar varvid förbättringar kunde göras.

Intervju

Den person som hade mest ansvar och insyn i gårdens kalvskötsel intervjuades om en rad förhållanden på gården med hjälp av ett frågeformulär. Intervjufrågorna behandlade huvudsakligen tre områden: *personella resurser* (t.ex. tid som lades på kalvskötsel, antal skötare, arbetsfördelning, ledning), *smittskydd* (t.ex. hur många kontakter en kalv hade med andra kalvar/nötkreatur under uppfödningen, antal flyttningar av kalven, rengöringsrutiner i olika avdelningar) och *skötselrutiner* (t.ex. kontroll av råmjölksintag och råmjölkskvalitet, rengöringsrutiner i mjölkutfodringen, system för avvänjning, behandlingsrutiner och sjukdomsövervakning).

Provtagning

Blodprov

Vid besöket togs tre till åtta stycken blodprov på kalvar i åldern en till sju dagar för bestämning av passiv immunitet. Dessa prover analyserades även för tocopherol och betakaroten.

10 blodprov togs även på kalvar i åldern 60-90 dagar för analys av akutfasproteinet haptoglobin som kan vara en indikator för luftvägssjuklighet på gruppnivå. Dessa prover analyserades även för Bovint respiratoriskt syncytialvirus och Bovint coronavirus.

Träckprov

Fem träckprov samlades in från kalvar i åldern 1-14 dagar. I första hand valdes kalvar med diarré och om ingen kalv med diarré fanns valdes så ung kalv som möjligt. Träckproven analyserades med avseende på *Coronavirus*, *E. coli F5*, *Kryptosporidium spp.* samt *Rotavirus*. Om kalven hade diarré noterades det.

Mjölksprov

Mjölksprov samlades in för att analyseras med avseende på *Coronavirus* och *Respiratoriskt Syncytialvirus (RS-virus)*. Både tankmjölksprov och ett samlingsprov från tre, ej inköpta, kor i sin första laktation.

Tankmjölksproven analyserades även med avseende på förekomst av antikroppar mot *Salmonella dublin* eller *Salmonella typhimurium*. Analyserna gjordes i Danmark där de har en väl fungerande salmonellaserologisk diagnostik.

Lungauskultation

Samtliga kvigkalvar i åldern 30 – 90 dagar lungauskulterades. Om tjurkalvar provtagits för Haptoglobin, lungauskulterades även dessa. Lungornas status bedömdes enligt en sexgradig skala: *utan anmärkning, lindrigt, lindrigt till måttligt, måttligt, måttligt till kraftigt, kraftig*. Biljud och hosta noterades. Samtliga kalvar lungauskulterades av en och samma veterinär.

Välfärdbedömning

För välfärdsbedömning användes Svensk Mjölks protokoll Kalvarna valdes ut slumpvis. För att välja rätt antal kalvar beroende på besättningsstorlek användes en statistisk lathund. Följande faktorer bedömdes; hull, renhet, skador, håravfall, hårrem, ringorm, hälsa, häla, ansträngd andning, slöhet och diarre.

Besättningsdata

Data ur CDB har hämtats med djurägarnas tillåtelse. Uppgifter om ålder vid dödsfall ingår.

Databearbetning

Data lades in i ett databashanteringssystem (Microsoft Office Excel 2003) och överfördes därifrån till statistikprogrammet STATA, version 9 (StataCorp) för statistisk analys.

På grund av ett stort antal variabler screenades materialet med univariata test, bla Chi-2 test, Wilcoxon Ranksum test och Students T-test. Variabler som visade statistiskt skillnad med p-värde ≤ 0.2 var möjliga kandidater för de multivariata logistiska modellerna. Då antalet besättningar i statistiska sammanhang är förhållandevis lågt och därmed begränsar antalet variabler i en multivariat modell valdes en strategi vilken innebar att biologiska modeller skapades och variabler ifrån liknande riskområden plockades in i samma modell. Då besättningarna är utvalda inom ett visst storlekssegment valde vi att inte kontrollera för detta. Dock kontrollerades hur besättningsstorlekarna fördelade sig mellan grupperna och det var mycket likartat.

Resultat & Diskussion

Här presenteras de viktigaste resultaten ur studien. De statistiska modellerna är namngivna utifrån vilket riskområde variablerna hör till.

Modell Hygien

Givet att allt annat i modellen är konstant löper man 3.2 gånger högre risk att vara en högdödlighetsbesättning om man har mer än 10% av kalvningarna i lösdrift. ($p=0.0511$). Ett förvånande resultat var att det var vanligare i lågdödlighetsbesättningarna att använda kalvningsboxen som kombinerad sjuk-, och kalvningsbox. Där visade det sig att använda kalvningsboxen även som sjukbox reducerar risken med att vara en högdödlighetsbesättning

faktor på 0.17. En tänkbar förklaring till detta kan vara att lågdödligheidsbesättningarna använder kalvningsboxar i någon form i större utsträckning. Något som styrker den teorin är att högdödligheidsbesättningarna hade signifikant mer kalvningar i lösdriften än vad de hade i lågdödligheidsbesättningarna.

Variabeln träckpatogenscore anger hur många träckpatogener som kunde påvisas delat med antalet prover tagna, det är alltså ett mått på "smittrycket" avseende mag- tarminfektioner på besättningsnivå. Högdödligheidsbesättningarna hade signifikant högre träckpatogenscore ($p=0.016$) än lågdödligheidsbesättningarna. Det är ett föga förvånande resultat och det verkar vara ett relevant sätt att beskriva smittrycket på besättningsnivå. En försämring från de 25% bästa besättningarna till de 25% sämsta besättningarna innebär 2.75 gångers ökad risk att vara en högdödligheidsbesättning.

Modell immunologi

I modellen har parametrar som är förknippade med kalvens immunförsvar samlats. De signifikanta resultaten är att högdödligheidsbesättningarna har signifikant större andel kalvar med låga nivåer av tocopherol (vitamin E) ($p=0.0032$) och betakaroten (förstadium till vitamin A) ($p=0.0003$). Många rapporter har olika gränsvärden för Tocopherol och betakaroten. En relativt hög nivå har valts för godkänt värde. Trots detta föll tocopherol och betakaroten ut som högradigt signifikanta variabler. De har av andra forskare rapporterats ha betydelse för immunförsvarets funktioner (Bendich 1993, Gyang et al 1984, Ndiweni and Finch 1996, Politis et al 1996, Hogan et al 1992). Då vi sett att smittryck skiljer sig mellan hög-, och lågdödligheidsbesättningarna bör man utreda deras skyddande roll vidare.

Hur bra råmjölksskydd kalvarna erhållit mäts genom totalproteinhalten i blodet. En stark tendens är att andelen kalvar med för låga nivåer av totalprotein i blodet är högre hos högdödligheidsbesättningarna ($p=0.06$). Kalvar med godkänd nivå av totalprotein i blodet rapporteras som en tendens eftersom värdet är precis utanför signifikansnivåerna. Då kriteriet för insamling var minst tre prov vid provtagningsstillfället var det bara i 48 besättningar (80%) där tillräckligt antal kunde insamlas. Vid univariat analys med Wilcoxon Ranksum test är variabeln signifikant med $p=0.0183$.

Modell tarm

Potentiella riskfaktorer för magtarmstörning visade sig vara andelen kalvar med diarré som behandlas med antibiotika ($p=0.0011$) och ålder vid introduktion av kraftfodergiva ($p=0.0296$). Högdödligheidsbesättningarna behandlar signifikant större andel diarréfall med antibiotika och introducerar kraftfoder senare än lågdödligheidsbesättningarna gör. En försämring i behandlingsfrekvens från de 25% bästa besättningarna till de 25% sämsta besättningarna innebär att risken att vara en högdödligheidsbesättning ökar med 3.53 gånger.

Medianen för frekvensen diarréfall som behandlas med antibiotika är 9% för lågdödligheidsbesättningarna och 26% för högdödligheidsbesättningarna.

Högdödligheidsbesättningarna behandlar signifikant större andel diarréfall med antibiotika. Då studiedesignen innebär att besättningarna bara har besökts vid ett tillfälle är det svårt att dra några slutsatser om orsaker till detta. Tänkbart kan dock vara att kalvarna i högdödligheidsbesättningarna uppvisar svårare symptom då de oftare har mer än en pågående tarminfektion och dessutom tendens till något sämre råmjölksskydd. I studien påvisades enbart ett isolat av patogen bakterie *Escherichia coli* K99/F5 varför behandling med antibiotika egentligen inte är befogat utan snarare kan tänkas bidra till ytterligare störning av tarmfloran. Ytterligare ett observandum är att en betydande del av besättningarna, 23%, använde antibiotika med fel indikation eller det som fanns hemma.

Resultaten på salmonellaserologin visade två positiva besättningar, en i hög-, och en i lågdödlighetsgruppen samt en misstänkt positiv i högdödlighetsgruppen. Pågående projekt på SVA inom salmanellaserologi baserat på tankmjölksprov kommer att belysa om dessa resultaten är relevanta eller ej.

Lågdödlighetsbesättningarna tillför kraftfoder tidigare än högdödlighetsbesättningarna ($p=0.044$). En försämring från de 25% bästa besättningarna till de 25 % sämsta innebär en ökad risk att vara en högdödlighetsbesättning med 2.02 gånger. Medianen för åldern då kraftfoder tillförs är 7 dagar hos lågdödlighetsbesättningarna medan motsvarande för högdödlighetsbesättningarna är 14 dagar. En tidig och successiv introduktion bidrar sannolikt till en lägre risk för utfodringsrelaterad mag-tarmstörning. Vid jämförelse mellan grupperna (Chi-2 test) ses en tendens till att lågdödlighetsbesättningarna börjar utfodring med stråfoder tidigare än högdödlighetsbesättningarna. Medianen för åldern vid stråfoder utfodring är 3.5 dagar för lågdödlighetsbesättningarna medan det är 8.5 för högdödlighetsbesättningarna ($p=0.067$)

Vid jämförelse mellan grupperna (Wilcoxon Ranksum test) var medianen för besättningens medel för dödsfall signifikant lägre i högdödlighetsbesättningarna vilket kan vara en indikation på att kalvdödligheten oftare beror på diarré. I en västsvensk studie visades att tarminflammation var den vanligaste dödsorsaken hos kalvar under den första levnadsmånaden medan lunginflammation var den vanligaste orsaken när man undersökte under en längre period (Petersson and Svensson 2001).

Modell smittryck-luft

Variabler associerade med smittryck och smittspridning via luft samlades här. Riskfaktorer viktiga för kalvdödligheten som föll ut i studien var om man köper in mer än 10 djur årligen ($p=0.0051$). Vid ökat inköp ökar risken att bli en högdödlighetsbesättning med 5.5 gånger. Förvånande resultat är att det var vanligare i lågdödlighetsbesättningarna att ha större antal djur i samma luftkub som kalvarna i ålder 4-30 dagar. Likaså är det med resultat från blodprov från kalvar i ålder 60-90 dagar. Kalvar från lågdödlighetsbesättningarna hade i större utsträckning antikroppar mot bovint respiratoriskt syncytialvirus. Antikroppar från råmjölken kan dock ligga kvar över lång tid varför värdet indirekt kan spegla kons RS-status (Elvander, 1996). Tänkbart kan också vara att en besättning som återkommande smittas med RS-virus inte får lika kraftig sjukdomsbild vid insjuknande. Att lågdödlighetsbesättningarna bibehåller låg dödlighet kan vara att det är många samverkande faktorer, t.ex. färre tarmpatogener, tendens till bättre råmjölksskydd m.m., som talar för att de har ett bättre hälsoläge och därigenom bättre motståndskraft. Alla kvigkalvar i åldern 30-90 dagar lungauskulturerades och vid jämförelse mellan grupperna (Wilcoxon Ranksum test) visade det sig att det var signifikant vanligare att kalvar i högdödlighetsgruppen hade anmärkning på lungorna med måttlig eller kraftig anmärkning ($p=0.022$)

Sammanfattningsvis talar resultat från studien att orsakerna till högre dödlighet har multifaktoriella orsaker men att betydande del beror på störningar i mag-, tarmkanalen och diarré. Utfodring och immunitet spelar sannolikt en stor roll i tarmens balans och förmåga att stå emot infektioner av olika art. Vidare studier i utfodring för den unga kalven och koppling till e-vitamin och betakaroten kan ge nya rön som kan användas i rådgivningen.

Resultatförmedling

Delresultat har presenterats vid det årliga veterinärmötet 2006, vid Svenska Djurhälsovårdens vårkonferens 2007 och vid Svensk Mjölks utbildningskonferens sommaren 2007.

Delresultat presenterades även vid World Buiatric Congress i Budapest.

Slutresultat kommer att publiceras nationellt i Svensk Veterinärtidning samt internationellt i en akademisk tidskrift.

Projektgruppens sammansättning

Projektgruppen har bestått av:

Mats Törnquist, leg. vet, ansvarig för Nöthälsovården inom Svenska Djurhälsovården

Catarina Svensson, leg.vet, VMD, professor, HMH, SLU, Skara

Ann Lindberg, VMD, veterinärmedicinsk epidemiolog, SVA, Uppsala.

Charlotte Hallén Sandgren, leg. vet, VMD Svenska Djurhälsovården och Svensk Mjolk.

Maria Gidekull, leg. vet, doktorand HMH SLU Skara och Svenska Djurhälsovården.

Referenser

Bendich A. 1993. Antioxidants, immune response, and animal function. *J Dairy Sci*, 76: 2789-2794.

Elvander M. 1996. A study of bovine respiratory syncytial virus infections in swedish cattle. Doctoral Thesis, University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.

Gyang EA, Stevens JB, Olson WG, Tsitsamis SD, Usenik EA. 1984. Effects of selenium-vitamin E injection on bovine polymorphonucleated leukocytes phagocytosis and killing *Staphylococcus aureus*. *Am J Vet Res*, 45: 175-177.

Hallén Sandgren (2003) Utvärdering av djurhälsonyckeltal, Styrgrupp producent, Svensk Mjolk

Hogan JS, Weiss WP, Todhunter DA, Smith KL, Schoenberger PS. 1992. Bovine neutrophil responses to parenteral vitamin E. *J Dairy Sci*, 75: 399-405.

Ndiweni N, Finch JM. 1996. Effects of in vitro supplementation with α -tocopherol and selenium on bovine neutrophil functions: implications for resistance to mastitis. *Vet Immunol Immunopathol*, 51: 67-78.

Politis I, Hidioglou N, White JH, Gilmore JA, Williams SN, Scherf H, Frigg M. 1996. Effects of vitamin E on mammary and blood leukocyte function, with emphasis on chemotaxis, in periparturient dairy cows. *Am J Vet Res*, 57: 468-471.

Petersson K, Svensson C. 2001. Mortality in Swedish dairy replacement heifers. Book Abstract 52nd Ann Meet Eur Ass Anim Prod, Budapest, 168.