

Resultatrapport SLF projekt V1350026: Riskfaktorer för sjuklighet hos kalvar i den specialiserade köttproduktionen samt möjligheter till profylax

Abstract

Aims

Pneumonia is the most common disease in feedlot cattle production, often necessitating antibiotics treatment. The aims of this study were to monitor respiratory infections with focus on Bovine respiratory syncytial virus (BRSV), Bovine coronavirus (BCV) and *Mycoplasma bovis* (*M bovis*). Further, we wanted to analyse growth rate, disease occurrence, mortality, treatments and findings at slaughter in relation to these infections. Another objective was to investigate prerequisites and constraints for handling and transportation of live cattle from herds tested free from these infections separated from test-positive and non-tested cattle.

Main results

Calves in all 14 groups had respiratory symptoms. BRSV infection was diagnosed by seroconversion in 7 groups, BCV in 13, PIV3 in 11 and BAV3 in all groups (Table 1). *M bovis* was diagnosed serologically and by PCR in 6 groups. Four to five infections were detected in a majority of the groups. One of the two ELISAs for antibodies to *M bovis* showed much higher detection rates (IDvet). The analysis of growth rate and other slaughter outcomes including economy in relation to infection is on-going and will be presented when completed.

Bacterial respiratory pathogens were detected in all 10 herds in the second study. Calves had respiratory symptoms in all herds. *M bovis* was detected in two herds and Pasteurella resistant to penicillin were detected in three herds. The E swab (Copan) was convenient to handle and gave a high positive culture rate. Therefore, the E-swab is recommended for respiratory bacterial diagnostics.

In the case study, 417 weaned beef calves were introduced to a feedlot from 32 different herds. A few months later, a severe pneumonia outbreak struck, where 144 animals (35%) were treated with antibiotics and 33 (8%) died. 53 animals (13%) were retreated at least once following poor response. BRSV, BCV and *M bovis* were diagnosed. Growth rate differed significantly between treated and non-treated cattle ($p=0.003$) and between herds of origin ($p<0.001$, Fig. 1), while treatment frequency and mortality tended to differ between herds. Treated calves received a lower classification of meat distribution (OR=0.24, $p<0.001$) than non-treated, and treated calves had tripled risk of mortality (OR=3.2, $p=0.002$). Herd differences i.e. in immunity level most likely affected disease susceptibility. Lesions of pneumonia and/or pleuritis were recorded in 40% of the slaughtered cattle. These serious consequences motivate testing of calf-selling herds followed by separate handling of calves from herds free of these infections. A follow-up showed that *M bovis* did not survive in the barn after emptying and cleaning.

An interview study with traders, buyers and sellers involved in live cattle trade in 2019 showed that both calf buying and selling farmers see the benefits of a control program to reduce the frequency of serious pneumonias, reduce antibiotics treatments, increase animal welfare and improve economy. Challenges are increased transportation distances and costs, to keep updated registers on the status of selling herds and to control that all herds on the market follow the rules of the program.

Benefits to the cattle industry and recommendations

The high frequency of respiratory infections demonstrated in this study, where most groups contracted 4 or 5 infections, highlights the risks associated with live cattle trade mixing calves

from a large number of herds. These results support the present advice to keep the number of contact herds to a minimum. If calves can be recruited from dairy herd tested for BRSV, BCV and *M bovis* and classified as free or not, then the possibilities for feedlot herds to avoid respiratory infections would increase. Experiences from Norway show that a control program for BRSV and BCV is feasible, but results from our interview study underline that the costs need to be investigated and that the cattle industry need to agree on the benefits of control.

Measuring antibodies in paired blood samples worked very well for diagnosing circulating viral and *M bovis* infections. The IDvet ELISA is recommended for detecting *M bovis* infection in outbreaks of pneumonia. Bacterial culturing from nasal swabs and testing of antimicrobial resistance is recommended for investigating poor response to therapy.

M bovis infection is efficiently eradicated by emptying, cleaning and disinfecting barns. In production systems where this is possible, emptying the barn can stop transmission. There is, however, a risk to reintroduce the infection if restocking is done with non-tested cattle.

Inledning

Bakgrund

Lunginflammation är den vanligaste sjukdomen inom den specialiserade slaktnötsproduktionen, vilket orsakar dödsfall, försämrar tillväxten, förlänger uppfödningstiden och påverkar ekonomin (1, 2). Luftvägsinfektioner orsakas vanligen av virus där Bovint respiratoriskt syncytialt virus (BRSV) och Bovint coronavirus (BCV) med största sannolikhet orsakar den mest omfattande sjukligheten i Sverige (3, 4). Andra virus som är vanliga och kan bidra till sjuklighet är Parainfluenzavirus typ 3 (PIV3) och Bovint adenovirus typ 3 (BAV3). Sekundära bakterieinfektioner gör att många kalvar måste antibiotikabehandlas med risk för resistensutveckling (5, 6). I andra länder anses *Mycoplasma bovis* (*M bovis*) som en av huvudorsakerna till allvarliga luftvägsinfektioner (7), men vid starten av detta projekt hade endast ett fåtal smittade besättningar diagnostiserats i Sverige (8). Idag finns två system för att rekrytera kalvar från mjölkkobesättningar: via livdjursförmedling då kalvar blandas från ett stort antal mjölkkobesättningar, eller via mellangårdsavtal med färre ursprungsbesättningar. I båda fallen kan ursprungsbesättningarna ha varierande smittstatus och kalvarna löper då risk att insjukna i lunginflammation. Risken är dock sannolikt betydligt högre med många kontaktbesättningar. Effektiva vacciner saknas för närvarande mot samtliga dessa infektioner (9), därför behöver vi finna andra vägar för att minska sjukligheten i den specialiserade köttproduktionen som bygger på inköp av kalvar från mjölkproducerande besättningar. Vi har i tidigare SLF-finansierad forskning visat att det är möjligt att etablera mjölkkobesättningar helt fria från både BRSV och BCV-infektioner (10,11). Om kalvar rekryteras från BRSV/BCV-fria mjölkkobesättningar är vi övertygade om att kalvhälsan i slaktnötsbesättningar förbättras dramatiskt.

Syfte

Studierna syftade till att kartlägga förekommande smittämnen i slaktnötsbesättningar, med fokus på BRSV, BCV och *M bovis*, samt även kartlägga tillväxt, sjuklighet, dödlighet, behandlingar och fynd vid slakt. Ett syfte var också att undersöka förutsättningarna för att via styrd livdjursförmedling rekrytera BRSV- och BCV-fria kalvar samt att testa detta i praktiken och ekonomiskt utvärdera resultaten.

Material och Metoder

Besättningar i huvudstudien

Kalvar i 14 insättningsgrupper har provtagits med parade blodprover och nässvabbar i 10 slaktnötsbesättningar. Parproverna togs akut och 4-8v senare från samma kalvar, antal provtagna se tabell 1. Inklusionskriterier var att besättningarna köpte in kalvar via livdjursförmedling och födde upp till slakt som mellankalv eller ungtjur samt var villiga att delta i studien. Majoriteten av kalvarna var tjurkalvar av mjölkkras och korsningar mjölk/köttras. Luftvägssymtom och hälsostatus dokumenterades vid provtagningsbesöken och uppgifter om behandlingar och mortalitet för hela insättningsgruppen samlades in. Uppgifter om kalvarnas ursprungsbesättningar samlades in. Rekrytering av insättningsgrupper och provtagning pågick 2014 till början av 2017.

*Diagnostik virus och *M bovis**

Blodproverna analyserades med indirekt ELISA för antikroppar mot BRSV (Svanovir, Boehringer Ingelheim, Uppsala), BCV (Svanovir), PIV3 (Svanovir), BAV3 (BioX, Belgien) och *M bovis*. Antikroppar mot *M bovis* analyserades först med en metod (BioX, Belgien), men proverna analyserades 2019 även med en ny metod som blev tillgänglig (IDvet, Frankrike). Denna metod hade högre sensitivitet och specificitet (12). Nässvabbar analyserades med PCR för detektion av *M bovis* (13).

Slaktdata och ekonomi

Slaktdata (vikt, köttklassning, fettklassning, veterinära anmärkningar) har samlats in till och med hösten 2019. Associationer mellan slaktdata, behandlingar, mortalitet och diagnostiserade infektioner undersöks för närvarande med epidemiologiska/statistiska metoder. Kostnader och ekonomiska förluster associerade med luftvägsinfektioner kommer att beräknas.

Bakteriella infektioner

En studie av bakteriella luftvägspatogener hos kalvar i 10 specialiserade slaktnötsbesättningar utfördes som ett examensarbete på veterinärutbildningen i samarbete med Gård och Djurhälsan (Gustavsson 2016). I studien jämfördes olika provtagningsmetoder, bakteriologisk odling utfördes på näs- och svalgsvabbprover och antibiotikaresistens testades på de *Pasteurella* och *Mannheimia*-isolat som erhöles vid odling. Förekomst av *M bovis* i nässvabbprover undersöktes med PCR på nässvabbprover.

Fallstudie pneumoniutbrott i en slaktnötsbesättning som köper in dikalvar

Ett allvarligt utbrott av lunginflammationer i en slaktnötsbesättning som huvudsakligen köper in avvanda dikalvar studerades som ett examensarbete (von Schultz 2014). Behandlingar och mortalitet dokumenterades och antikroppar mot BRSV, BCV och *M bovis* analyserades. Slaktdata enligt ovan har bearbetats vidare och jämförts mellan behandlade och obehandlade kalvar med univariabla och multivariabla statistiska metoder. Besättningen följdes även med motsvarande prover och data 2015 och 2016. Kostnader för utbrottet kommer att beräknas.

**M bovis* i mjölkbesättningar*

Tankmjölk från 140 mjölkbesättningar utvalda över hela Sverige utom Skåne och provtagna 2011-2012 för en annan studie, analyserades med ELISA för antikroppar mot *M bovis* (BioX). Syftet var att få mer information om förekomsten av infektionen i kalvsäljande besättningar.

Intervjustudie

En strukturerad telefonintervju utfördes under 2019 med 8 åkeriägare, 10 livdjursförmedlare, 10 kalvsäljande och 10 kalvköpande djurägare. Enkäten fokuserade på aktörernas inställning till ett kontrollprogram avseende BRSV och BCV och möjligheterna att transportera kalvar från besättningar fria från dessa smittor separat från kalvar från otestade besättningar, inklusive kostnader och betalningsvilja för testning och hantering. Ytterligare intervjuer med kalvsäljare och köpare ska genomföras, sammanställas och analyseras fram till december 2019. Enkätsvaren för åkeriägare och livdjursförmedlare redovisas.

Resultat och Diskussion

Diagnostik

Symtom på akuta luftvägsinfektioner förekom i olika grad i de studerade kalvgrupperna. Uppgifter om sjuklighet, behandlingar och mortalitet sammanställs för närvarande. I tabell 1 visas infektioner med olika luftvägsvirus och *M bovis* detekterade genom serokonversion eller ökning av antikroppar i parade blodprover hos kalvar i 14 nyinsatta grupper i 10 kalvköpande besättningar. BRSV cirkulerade sannolikt i 7 av de 14 grupperna, då flera kalvar i dessa grupper serokonverterade och övriga kalvar i grupperna hade höga antikropps nivåer i båda proven. I ytterligare två grupper serokonverterade några kalvar medan andra förblev seronegativa, tydande på att de kalvar som serokonverterade hade infekterats med BRSV före ankomsten men inte smittade vidare i slaktnötsgruppen. BCV cirkulerade i 13 grupper där flera kalvar serokonverterade och övriga provtagna hade höga antikropps nivåer i båda proven.

Tabell 1. Antal provtagna kalvar och andel (%) per grupp som visade ökning av antikroppar mot respektive infektion

Grupp/besättning	Provtagning 1:a/2:a	Antal kalvar	BRSV	BCV	PIV3	BAV3	<i>M bovis</i>
1/A	2014-11/15-01	10	0	70*	0	50	0
2/B	2014-11/15-01	10	0	80*	0	50	0
3/C	2015-06/08	10	0	90*	0	90	0
4/D	2015-01/02	10	80*	80*	60	80	0
5/E	2015-01/03	8	50*	0	88	38	0
6/F	2015-01/03	10	80*	60*	60	80	30 ^a
7/G	2015-04/05	10	0	80*	50	50	90 ^b
8/H	2015-03/04	10	50*	70*	50	20	90 ^c
9/H	2015-03/04	10	0	20*	40	30	40 ^d
10/H	2016-02/03	9	44*	22*	100	33	89 ^c
11/I	2015-05/06	10	70*	90*	50	90	100 ^d
12/J	2017-04/05	10	10 ^{**}	70*	80	80	0
13/K	2016-11/17-01	10	0 el. 100 ^{***}	100	100	90	0
14/K	2017-03/04	10	40 ^{**}	70	50	90	0

a, b, c, d 6, 4, 3 resp. 2 kalvar positiva för *M bovis* med PCR i nässvabb-prov

* Övriga kalvar hade hög nivå antikroppar i båda proven

** 3-4 antikropps negativa kalvar i gruppen serokonverterade inte

*** Akuta luftvägssymtom vid provtagning 2, 6 kalvar provtagna 1 mån senare hade då serokonverterat mot BRSV

Mot PIV3 serokonverterade kalvar i 11 grupper och mot BAV3 i samtliga grupper. I sex grupper serokonverterade kalvar mot *M bovis*. I samtliga dessa grupper påvisades också bakterien *M bovis* med PCR i nässvabb-prover. På grupp-nivå var det samma grupper som diagnostiserades infekterade med *M bovis* med båda antikroppsmetoderna, men den nyare metoden (IDvet) detekterade betydligt fler antikroppspositiva och serokonversioner, innebärande en högre säkerhet i besättningsdiagnostiken. Denna metod rekommenderas därför vid framtida studier och besättningsdiagnostik i fält. Målsättningen var att studera besättningar i olika delar av Sverige, men av praktiska skäl kom provtagningen att göras i besättningar i Götaland. Uppgifter om vilka ursprungsbesättningar kalvarna kom ifrån och deras geografiska lokalisering kommer att analyseras i relation till infektioner och sjuklighet.

Slaktdata och ekonomi

Epidemiologisk analys av slaktdata från de 14 kalvgrupperna i huvudstudien pågår, därför kan dessa resultat inte redovisas i dagsläget. Analysen görs liknande det som beskrivs i fallstudien nedan. Dessutom analyseras kopplingen mellan specifika infektioner, framför allt BRSV, BCV och *M bovis*, både på grupp och individnivå och skillnader i slaktutbyte.

Bakteriella infektioner

Denna delstudie utfördes i 10 andra slaktnötbesättningar än i huvudstudien (Gustavsson 2016). Luftvägssymtom förekom hos kalvar i alla besättningar men inte uppenbara pneumonifall. Potentiellt sjukdomsframkallande bakterier detekterades i samtliga besättningar, se tabell 2. I två besättningar detekterades *M bovis* och i tre besättningar påvisades penicillinresistenta *Pasteurella*-stammar. Förekomsten av resistens i flera besättningar var förvånande mot bakgrund av det fåtal penicillinresistenta luftvägsbakterier som detekterats innan denna studie. Fynden understryker vikten av att bakteriologiska prover för att utreda bristande terapi-svar i kalvgrupper. Studien gav också viktig information om bästa provtagningsmetod för att kunna odla fram bakterier för resistensundersökning. Den flockade E-svabben (Copan) visade sig överlägen den vanliga svabben med kolat medium (Copan), som tidigare varit mest använd. E-svabben rekommenderas därför för näsprovtagning för bakteriell diagnostik.

Tabell 2. Antal kalvar gårdarna köper per år, antal gårdar kalvar köps från, kalvarnas ungefärliga vikt vid provtagningstillfället, relevanta bakteriefynd samt förekomst av *M bovis* och penicillinresistent *Pasteurella multocida*.

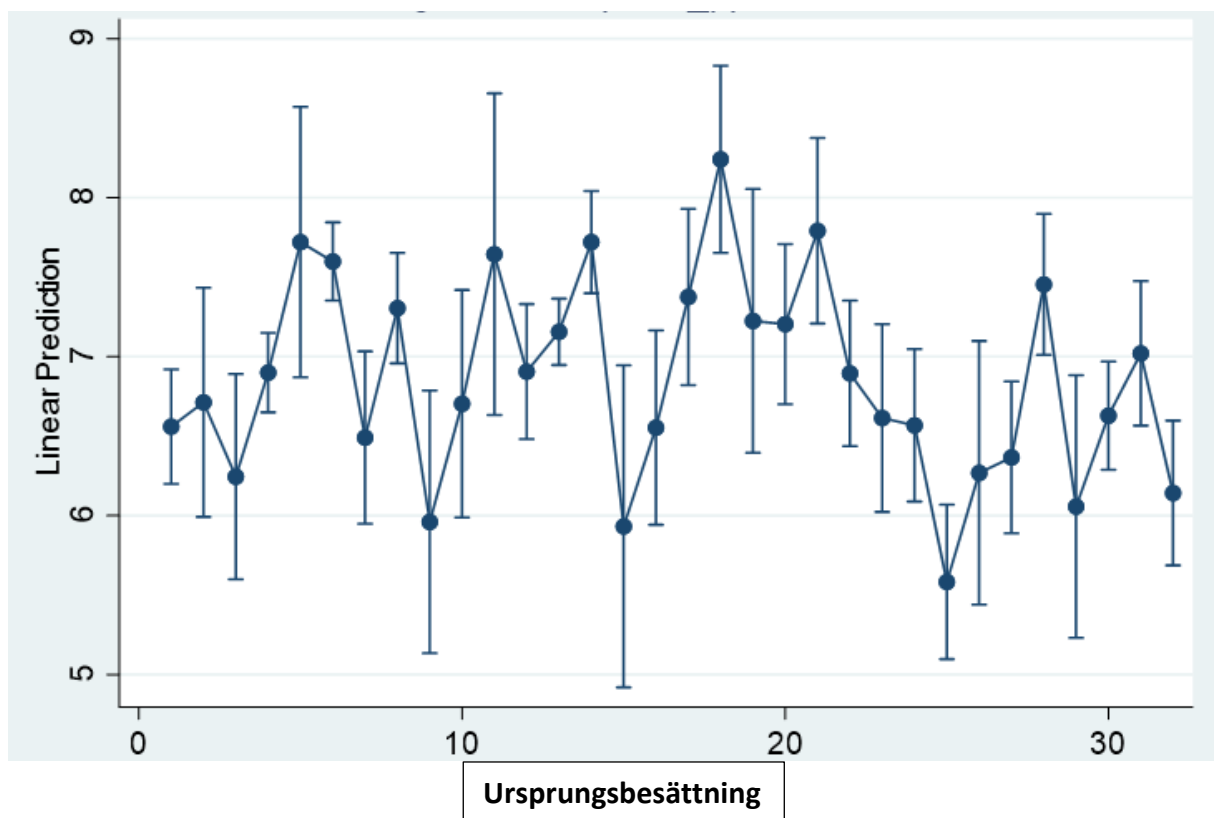
Besättning	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antal kalvar/år	379	503	190	235	451	465	250	208	365	555
Köper från antal gårdar	6	Många, förmedling	2	4	5	6	4	2	5	5
Uppskattad vikt	50-90	50-100	60-180	60-90	70-100	60-90	60-100	50-110	150	60-70
Antal positiva kalvar ^a	2/10	10/10	7/10	7/10	8/10	7/10	7/10	5/10	2/10	4/10
<i>M. bovis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Pc-resistens	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-

^a Positiva för *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni* eller *Mannheimia varigena*

Fallstudie pneumoniutbrott i slaktnötsbesättning som köper in dikalvar

Besättningen satte hösten 2013 in 417 ungdjur huvudsakligen av kötttras från 32 olika säljarbesättningar (2-62 djur/besättning, median 19). Djuren var i medeltal 225 dagar gamla vid insättning och 506 dagar vid slakt. Under januari-mars 2014 drabbades besättningen av allvarliga lunginflammationer där 144 djur (35%) behandlades med antibiotika och 33 djur (8%) dog eller avlivades. Infektioner med BRSV, BCV och *M bovis* påvisades vid obduktion och provtagning i besättningen (von Schultz 2014) och skillnader i sjuklighet och dödlighet sågs mellan kalvar från olika säljarbesättningar: av kalvar från 9 besättningar behandlades ingen (3-19 kalvar /besättning), från 8 besättningar alla (3-24 kalvar/besättning) och alla kalvar som dog eller avlivades kom från 18 av de 32 säljar-besättningarna. Skillnader mellan besättningar var emellertid svårt att visa statistiskt på grund av det stora antalet ursprungsbesättningar, men det är sannolikt att skillnader i t.ex. immunstatus och insättningsålder mellan djur från olika besättningar påverkat mottagligheten för luftvägsinfektioner.

Daglig tillväxt (hg slaktad vikt) per ursprungsbesättning, medel \pm 95% konfidensintervall



Figur 1. Skillnader i daglig tillväxt mellan djur från de 32 ursprungsbesättningarna, multivariabel regressionsmodell korrigerat för ålder vid inköp och ålder vid slakt.

Daglig tillväxt, beräknat som slaktad vikt minus halva medelfödelsevikten för respektive ras (16) fördelat på antal uppfödningdagar fram till slakt, skiljde signifikant mellan behandlade och obehandlade djur (34 g/d, $p=0,003$). Daglig tillväxt (slaktad vikt) skiljde signifikant mellan kalvar från olika säljarbesättningar ($p<0,001$), se figur 1. Det var även signifikant lägre sannolikhet för hög formklass (OR=0,24, $p<0,001$) om djuret blivit behandlat för lunginflammation. Skillnader i fettklassning var inte lika tydliga och kan ha påverkats av ras och väntetid inför slakt. Behandlade kalvar hade tredubbel risk att dö eller avlivas (OR=3,2, $p=0,002$) jämfört med obehandlade. Av djuren som slaktades 2014 fick 40% anmärkningar

för lunginflammation och/eller brösthinneinflammation. En värdering av de ekonomiska förlusterna associerade med utbrottet kommer att göras.

De kalvgrupper som sattes in hösten 2014 och 2015 provtogs och slaktdata från dessa har sammanställts. Sjuklighet och behandlingsfrekvens dessa år var betydligt lägre och varken BRSV eller *M bovis* kunde påvisas i dessa grupper. Bland de kalvar som sattes in 2014 behandlades ingen och ingen dog eller avlivades, 2015 behandlades 3 och 3 dog eller avlivades. Dock hade besättningen betydligt färre djur dessa år (121 resp. 212) till följd av svårigheter att få tag på önskat antal djur, vilket kan ha bidragit till lägre smittrisk. Studien belyser de allvarliga konsekvenser dessa infektioner kan orsaka och bidrar till att motivera testning av kalvsäljande besättningar och separat hantering av kalvar från fria besättningar. Studien visar också att *M bovis* inte överlevde i miljön då stallet tömdes, rengjordes och stod tomt i c:a 14 dagar innan nya djur sattes in hösten 2014.

M bovis i mjölkbesättningar

Antikroppar mot *M bovis* i tankmjölken påvisades inte i någon av de 140 provtagna besättningarna som hade provtagits 2011-2012. Det är möjligt att prevalensen underskattades då den använda Elisa-testen senare visades ha relativt låg sensitivitet. När denna delstudie gjordes hade emellertid endast några enstaka besättningar i Sverige diagnostiserats med *M bovis*, framför allt pneumoniutbrottet ovan och de fall som beskrivits i Svensk Veterinärtidning (5). Detta kan jämföras med fynden i huvudstudien där *M bovis*-infektion detekterades i 40 procent av de studerade slaktnötbesättningarna åren närmast efter, vilket kan tyda på en ökning av prevalensen under senare år.

Intervjustudie

Åkeriägare

Åtta åkeriägare med sammanlagt 26 bilar och 36 transportörer intervjuades. De transporterar nötkreatur 3 till 7 dagar per vecka för 1-2 slakterier per företag. Flera av företagen kör djur över stora delar av Sverige. Andelen körningar av förmedlingskalv varierar från 10 till 100% av körningarna, där sex åkerier kör mellan 80-100% förmedlingskalv. Övriga transporter är transport av kalvar via mellangårdsavtal direkt mellan besättningar. Intressant var att alla företag inte rengjorde bilarna mellan varje transport.

Sex av åkeriägarna angav att de transporterat livdjur under den period BVD-programmet pågick i Sverige. Under denna period förmedlades och transporterades livdjur från BDV-fria besättningar separat från smittade och otestade besättningar. Programmet påverkade deras verksamhet genom att det blev längre transporter, färre djur per transport samt fler besättningar per körning. Under BVD-programmet krävdes mer planering av körningarna för att det skulle fungera och planeringen var svårare när det fanns få icke-fria besättningar.

Fyra av 8 åkeriägare svarade att det skulle gå att genomföra ett liknade kontrollprogram med friska och sjuka kalvar som transporteras separat, 4 ansåg att det skulle bli svårt. Samtliga ansåg att det är volym och planeringen av körningar som är problemet. Det som avgör är om köparen är villig att betala kostnaden för separattransport, vilken uppskattades till det dubbla. Priset på kalven består av kalvpris, stopp på gård samt kilometerkostnad. Flera påpekade att när det finns gott om livkalv går det lättare men när det blir brist på kalv blir det större efterfrågan och fler privata överenskommelser som gör det svårare att styra inköp av kalvar från fria besättningar.

Livdjursförmedlare

Tio livdjursförmedlare som arbetar för slakterier eller bedriver privat verksamhet intervjuades. De har arbetat 3-30 år med förmedling av nötkreatur, sju av dem under den tid då BVD-programmet pågick. Andelen kalvar som förmedlas resp. säljs via mellangårdsavtal

uppskattades variera regionalt från 30% till 70% via förmedling. När det är sämre tillgång går fler kalvar via mellangårdsavtal och fler förmedlas som mjölkdrickande.

Åtta av 10 förmedlare ansåg att det vore önskvärt och skulle gynna kalvhälsan med ett kontrollprogram avseende BRSV, BCV och *M bovis* med provtagning för fri eller osäker status, liknade det tidigare BVD-programmet. Samtliga ansåg att enbart ett obligatoriskt program för säljande besättningar skulle fungera. Tre skillnader finns från BVD-programmets tid som anses göra det svårare nu: färre och större mjölkbesättningar, längre avstånd mellan dem, betydligt större marknad för kalvar som inte säljs via förmedlingen gör marknaden svårare att överblicka. Kostnader för kontrollprogram, provtagning och parallella transporter oroar. En svårighet är uppdatering av besättningsstatus då besättningar kan byta status snabbt.

Flera av livdjursförmedlarna uttryckte oro för ökad förekomst av *M Bovis* i säljande besättningar. Köpande besättningar behöver kunna vidta adekvata åtgärder för att hålla kalvarna friska om sådana kalvar förmedlas. Ytterligare förslag var att inte förmedla unga mjölkdrickande kalvar för att minimera känsligheten hos kalvar.

Kalvsäljande och köpande besättningar

Kalvsäljare och kalvköpare hade svårigheter att relatera värdet av smittfrihet till kalvpris. Samtliga nämnde att balansen mellan tillgång och efterfrågan generellt på kalvar kraftigt påverkar möjligheterna att ställa krav på kalvqualität eller få ut mervärde för kalven. I en situation där tillgången på kalv är bra var de flesta kalvuppfödare intresserade av att köpa in avvanda och hälsodeklarerade kalvar.

I Norge pågår sedan 2017 ett frivilligt kontrollprogram gällande BRSV och BCV i mjölkbesättningar (14) byggt på testning av antikroppar i mjölk från förstakalvare såsom utlinjerats i vår forskning (10) och i studier av våra norska samarbetspartners (15). Det norska kontrollprogrammet visar lovande resultat, framför allt när det gäller att hindra smittspridning av BRSV. Erfarenheter från det svenska BVDV-programmet har också visat att ett system för separata transporter av smittfria livdjur kan genomföras.

BRSV och BCV-fria insättningsgrupper

Utbudet av livkalvar sjönk kraftigt kort efter att projektet startat, medan efterfrågan var konstant eller ökande till följd av höga slaktpriser. Detta försvårade kraftigt möjligheterna att styra förmedling av kalvar från BRSV- och BCV-fria mjölkbesättningar till särskilda insättningsgrupper att studera i projektet. Därför kunde denna del tyvärr inte genomföras. Vi kommer däremot att analysera skillnader i sjuklighet, behandlingar och tillväxt mellan grupper där BRSV-infektion förekommit resp. inte förekommit, vilket förväntas åtminstone delvis ge liknande information. Motsvarande analyser görs avseende *M bovis*, en infektion där det på senare tid kommit önskemål från branschen att testa kalvsäljande besättningar.

Slutsatser

Studierna visar att ett stort antal luftvägsinfektioner är mycket vanliga i slaktnötsgrupper som köps in via livdjursförmedlingen från ett stort antal ursprungsbesättningar, men även i besättningar som köper in kalvar via mellangårdsavtal om ursprungsbesättningarna är infekterade med t.ex. *M bovis*. Dessa infektioner utgör en allvarlig risk att kalvar drabbas av lunginflammation och behöver behandlas med antibiotika.

De viktigaste av dessa infektioner är BRSV, vilken detekterades i 7 av 14 grupper, BCV i 13 grupper. *M bovis*-smitta detekterades i 6 grupper, vilket kan tyda på att infektionen ökat i landet under senare år. Jämförelse av diagnostiska metoder för *M bovis* visade högre sensitivitet för ELISA-testen från IDvet jämfört med BioX. Analys av sambandet mellan behandlingar, mortalitet, slaktutbyte och infektion, samt utvärdering av ekonomiska effekter pågår, vilket förväntas ge intressanta resultat. En fallstudie visade att besättningsutbrott orsakat av BRSV, BCV och *M bovis* kan ge mycket allvarliga lunginflammationer med hög

mortalitet. Behandlade kalvar hade signifikant lägre tillväxt och behandlingsfrekvens och mortalitet skiljde mellan kalvar från olika ursprungsbesättningar. Kostnaderna för utbrottet kommer att beräknas. Penicillinresistenta *Pasteurella*-stammar detekterades i 3 besättningar, vilket visar vikten av att med provtagning utreda terapisivikt.

En intervjustudie med aktörer i livdjurskedjan om möjligheter och begränsningar med separat hantering av djur från smittfria besättningar för ett ev. kontrollprogram genomfördes 2019. Både säljande och köpande besättningar ser nytta med ett kontrollprogram för att minska förekomst av allvarliga lunginflammationer, minskad antibiotikaanvändning, förbättrad djurvälstånd och förbättrad ekonomi. Förväntade svårigheter är längre transporter av djur, med ökade kostnader som följd, att hålla aktuella register över säljande besättnings status samt att hålla ihop marknaden så att alla besättningar följer reglerna i ett ev. kontrollprogram.

Nytta för näringen och rekommendationer

Den höga frekvensen infektioner som visats i studien, där majoriteten av grupper infekterades med 4 eller 5 olika smittämnen i samband med transport och insättning understryker riskerna med livdjursförmedling där kalvar från ett stort antal ursprungsbesättningar blandas. Studiens resultat stöttar rådet att ha så få kontakt-besättningar som möjligt. Om inköp av kalvar skulle kunna styras från mjölkkobesättningar testade för BRSV, BCV och *M bovis* samt klassade som fria eller inte fria skulle slaktnötbesättningar ha bättre möjligheter att undvika smittspridning. De norska erfarenheterna visar att ett kontrollprogram för BRSV och BCV är möjligt, men vår intervjustudie visar att kostnaderna behöver utredas mer samt att nytta med och önskemålet om ett kontrollprogram behöver förankras hos näringen. Antikropps-mätning i parprover fungerade mycket bra för att upptäcka cirkulerande infektioner. IDvet-Elisan rekommenderas för utredning av *M bovis*-smitta i besättningar med pneumoniutbrott. Bakterieodling från nässvabprover och resistensbestämning rekommenderas vid utredning av terapisivikt.

Ett effektivt sätt att bli av med *M bovis*-smitta i besättningar är att tömma, rengöra och desinficera stallet. I besättningar där det är möjligt kan det vara ett alternativ att tömma besättningen för att bli av med smittan. Man riskerar emellertid att föra in ny smitta vid inköp av otestade nötkreatur.

Referenser

1. Hegrestad OM. Slutrapport projekt 31-5863/08, SvDHFV, Jordbruksverket, 2008.
2. Smith RA. Animal Health Research Reviews 10(2); 105–108.
3. Hägglund S Vet J. 2006 Sep;172(2):320-8.
4. Ohlson A, Emanuelson U, Tråvén M, Alenius S. Acta Vet Scand. 2010 Jun 4;52:37.
5. Ericsson Unnerstad H, Welling V. Lunginflammation hos kalvar- sammanfattning av resultat av studie 2010-2011. Djurhälsonytt 2, 2012, Svenska Djurhälsovården.
6. Valarcher JF & Taylor G. Vet Res. 2007, 38(2):153-80.
7. Maunsell FP et al. J Vet Intern Med 2011, 25:772–83.
8. Ericsson Unnerstad H et al. Svensk Veterinärtidning 2012, 13, 17-20.
9. Larsen LE, Stockmarr A, Grauman AN, Trinderup M. BRSV-vaccination av slagtekalve – resulater fra et dansk project. Svenska Djurhälsovårdens Konferens, Djurönäset, 2010.
10. Ohlson A. Virus Infections in Dairy Herds, Prospects for Control, Avhandling, Acta Universitatis agriculturae Sueciae 2010:51, SLU, Uppsala 2010.
11. Ohlson A, Alenius S, Tråvén M, Emanuelson U 2013. Vet J 197, 395–400.
12. Wawegama NK et al. J Clin Microbiol 2016, 54:1269-75
13. Sachse K et al. Vet J 2010; 186(3) 299-303.
14. Holm H. Kontrollprogram bekjempelse av BRSV og BCoV. Smittskyddskurs för veterinärer verksamma inom Smittsäkrad besättning, Växa Sverige, 2018-12-10.
15. Klem TB et al. Vet Rec 2013, Nov 16, doi: 10.1136/vr.101936.

16. KAP, Växa Sverige, Husdjursstatistik 2014-2018: Statistik från husdjursföreningarnas verksamhet för kokontrollåren 1/9 2013 – 31/8 2017.

Resultatförmedling:

Vetenskaplig publicering:

Tre vetenskapliga artiklar planeras publiceras under 2020. Arbetstitlar:

1. Cost of respiratory infections in calves in Swedish feedlot cohorts – association of daily weight gain, treatment costs and increased labor with specific infections.
2. Incidence of respiratory virus and *Mycoplasma bovis* infections in Swedish feedlot herds – association with farm of birth and geographic location.
3. An outbreak of bovine respiratory disease in caused by M.bovis, BRSV and BCV in a Swedish fattening herd.

Övrig publicering:

1. Populärvetenskaplig publicering i Husdjur planeras under 2020.
2. Populärvetenskaplig publicering i Nötkött planeras under 2020.
3. Populärvetenskaplig publicering i Svensk veterinärtidning planeras under 2020.

Muntlig kommunikation:

1. 2019-09-12 Möte i Hässleholm med Gård och Djurhälsan och veterinärer verksamma med Mycoplasma bovis-infekterade nötbosättningar. Här informerades och diskuterades resultat från 3 års uppföljning i fallstudie-bosättningen.
2. 2019-10-03 Möte i Stockholm om strategier för hantering av Mycoplasma bovis med ett stort antal aktörer från näringen och myndigheter. Resultat från projektet gällande framför allt diagnostik diskuterades.
3. 2019-10-24 Information om projektets resultat vid möte med Kalmar läns Nötköttsproducenter, c:a 35 djurhållare deltog.
4. Mars 2020 Tre träffar om köttproduktion. Optimera slaktutbyte och smittskydd, Onlinemöte med resultat från huvudstudien, fallstudien och enkäten.
5. Våren 2020 Resultatredovisning för Gård och Djurhälsans rådgivare planeras.
6. Våren 2020 Resultatredovisning för Växa Sveriges rådgivare planeras
7. Våren 2020 Resultatredovisning för lantbrukare, veterinärer och rådgivare i Skåne planeras.

Studentarbeten:

1. Gustavsson S. Utvärdering av provtagningsmetodiken vid luftvägsinfektion hos kalv. *Examensarbete 2017:21, ISSN: 1652:8697*, öppet tillgänglig på SLUs web <http://stud.epsilon.slu.se>
2. Von Schultz K. Utredning av ett utbrott av lunginflammation med *Mycoplasma bovis* i en svensk nötbosättning samt analys av antikroppar mot *Mycoplasma bovis* i tankmjölk från svenska bosättningar. *Examensarbete 2015:8, ISSN: 1652-8697* <http://stud.epsilon.slu.se>

Övrig kommunikation:

1. Ett nätverk med fokus på Mycoplasma bovis-infektioner, med deltagare från Växa Sverige, Gård och Djurhälsan, SVA och SLU, har under de senaste åren mötts c:a 2 ggr/år. I detta forum har vi informerat om resultat från projektet gällande diagnostik.
2. Resultat från forskningen används kontinuerligt i vår undervisning av studenter vid SLU.
3. Erfarenheter från datainsamlingen i detta projekt har använts vid planeringen av ett annat pågående SLF-projekt, O-15-20-330. Flera forskare är engagerade i båda projekten och erfarenhetsutbyte har skett åt båda håll.