

Fotbad som förebyggande åtgärd mot hygienrelaterade klövsjukdomar med tyngdpunkt på digital dermatit. Projektrapport till SLF efter tre delförsök

Christer Bergsten*, Hanna Lomander, Anna Hillström, Jan Hultgren
Inst. husdjurens miljö och hälsa, Avd. produktionssjukdomar, SLU, *Svensk Mjolk, Skara

Bakgrund

Klövröta och klöveksem

Förekomsten av hygienrelaterade klövskador har under de senaste 20 åren ökat dramatiskt i Sverige (Andersson and Lundström, 1981; Bergsten, 1995; Manske et al., 2002a). Till dessa klövsjukdomar hör framför klövröta och olika typer av klöveksem, vilka sätts i samband med bakteriella infektioner i hud och/eller klövhorn (Bergsten, 1997). Bland klöveksemen hör klövspaltekssem till det lindrigare och anses vara orsakat av en bakteriell blandinfektion med bland annat *Dichelobacter nodosus* (Egerton et al., 1989; Kasari and Scanlan, 1987; Plym Forshell and Andersson, 1981). Klövröta uppkommer på grund av nedbrytning av klövhorn i ballarna och hämning av klövhornstillväxten i områden med eksem, framför allt längs kronranden i anslutning till klövspalten.

Det allvarligare klöveksemet digital dermatit och är ett internationellt sett stort klövhälsoproblem som sätts i samband med förekomst av spiroketer av *Treponema spp* (Dopfer et al., 1997; Walker et al., 1995). Digital dermatit har tidigare varit mycket sällsynt i Sverige men har sedan 2004 identifierades på ett antal svenska gårdar (Hillström and Bergsten, 2005). Dessa spiroketer har i Sverige tidigare endast påvisats i vävnad från mjölkkor med djupgående klövröta och s k verrukös dermatit (vårtigt eksem) (Manske et al., 2002b) men under 2005 isolerades *Treponema spp* från kor på ovan nämnda gårdar, med akuta kliniska och typiska symptom på digital dermatit (Pringle et al., 2006). Kliniskt ses digital dermatit som ett jordgubbsliknande och lättblödande eksem i huden mellan klövens ballar i anslutning till karleden. Kanten på eksemet omges ofta av en vit, förhornad kant. Ytan kan ibland täckas av långa trådlika utskott och runt skadan ses långa uppresta hårstrån. Eksemet är ofta tryckömt och drabbade djur kan uppvisa hälta av varierande grad.

Behandling och förebyggande åtgärder

Digital dermatit anses generellt svara bra på lokalbehandling med tetracykliner (Shearer et al., 1995), dock kan eksemen återkomma efter 4-8 veckor om inte stallmiljön samtidigt förbättras. Ett flertal studier är utförda där lokalbehandling med tetracyklinpreparat jämförts med olika kommersiella preparat utan antibiotika (Britt and McClure, 1998; Manske et al., 2002b; Shearer and Hernandez, 2000; Swann et al., 1996). Den viktigaste åtgärden vid hygienrelaterade och infektiösa klövsjukdomar är en förbättring av stallmiljön och en minskning av smittspridningen genom att inköp och försäljning av djur undviks (Rodriguez-Lainz et al., 1999; Rodriguez Lainz et al., 1996).

Vid besättningsproblem med hygienrelaterade och infektiösa klövsjukdomar är miljöförbättrande åtgärder det primära men fotbad kan vara ett gott komplement. Internationellt används ofta fotbad med vattenlösningar av koppar- eller zinksulfat, formalin, kommersiella desinfektionsmedel eller antibiotika (Cornelisse et al., 1982; Davies, 1982; Nutter and Moffitt, 1990; Shearer and Elliott, 1998; Sumner and Davies, 1984). I Sverige är fotbad för mjölkkor vanligast i lösdrifter, men även uppbundna besättningar använder fotbad under betessäsongen. Av tradition används i Sverige vanligen en 5-10 % kopparsulfatlösning för att förebygga klövröta, klöveksem och klövspaltinflammation.

Olika metoder för applicering av fotbadslösningar förekommer. Det vanligaste är att korna går igenom ett ca 1 m brett, drygt 2 m långt och ca 0,1 m djupt kar. För att reducera mängden lösning och underlätta renhållningen har ett fotbad bestående av en skumgummimadrass skyddad av en polyesterväv utvecklats (s k klövmatta). Under senare år har en ny typ av

fotheadning lanserats där skum pumpas ut över en golvyta där djuren passerar. Det förekommer också att man sprayar kemiska lösningar eller antibiotikum på klövarna, vilket vanligen görs i mjölkgruppen (Shearer et al., 1995).

Trots det spridda användande av fotheadlösningar för mjölkkor har endast ett fåtal vetenskapliga studier utvärderat den förebyggande och/eller behandlande effekten på ett tillförlitligt vis. Arkins et al. (1986) såg en lägre incidens och allvarighet av klövröta efter fothead med 5 % formalin. Laven och Proven (2000) utvärderade effekten av fothead med erytromycin och fann en positiv effekt på digital dermatit. Manske et al. (2002b) såg att en större andel av kornas bakfötter blev bättre efter behandling med en kommersiell fotheadlösning med surgjord kopparsulfat jämfört med vatten. Övriga genomförda studier har genom sitt upplägg inte separerat effekten av fotheadet från andra förändringar i skötsel och miljö eller från ett naturligt förlopp i skadornas utveckling (Davies, 1982; Gradle et al., 2002), eller har använt statistiskt tveksamma analysmetoder (Laven and Hunt, 2002). Det finns ännu inga publicerade vetenskapliga resultat som visar att kopparsulfatlösning i fothead har en positiv effekt på klövhälsan, även om den empiriska erfarenheten antyder att så är fallet. Användande av fothead ökar spridningen av kopparsulfat till miljön vilket kan ha en skadlig effekt på såväl växter som betande djur (Bolan et al., 2003). Att studera effekten av kopparsulfatlösning i fothead är därför av största vikt för både för djurens välfärd och för miljön. Om effekten av ett fothead inte har avsedd effekt finns det ingen anledning att fortsätta använda det.

Samtidigt som digital dermatit utgör ett allt större problem inom mjölkproduktionen marknadsförs kontinuerligt nya kommersiella fotheadlösningar samt nya appliceringsmetoder för dessa både utomlands och i Sverige. Vetenskaplig dokumentation saknas ofta. Med den modell för utprovning som utvecklades i den föreliggande studien underlättas framtida vetenskaplig testning väsentligt.

Projektets syfte var att utveckla experimentella metoder för fotheadning och studera effekten av olika slags fothead på förekomsten och svårighetsgraden av hygienrelaterade och infektiösa klövsador. De fothead som testades var:

1. Skumbad med perättikssyra och väteperoxid (Kovex®, Ecolab, <http://www.kovexfoam.com/>)
2. Fothead (klövmatta med 7 % kopparsulfatlösning, (http://www.shoof.co.nz/EXPORT/export_catalogue/shoof_export_5.pdf)
3. Fothead (klövmatta) med en vattenlösninglösning om 5 % av DeLaval klövsadlösning 500® (ättikssyra, glutaraldehyd, kopparsulfat och N-Dialkyl-N, N-dimethyl ammoniumklorid, <http://www.delaval.se/Products/CowComfort-and-farm-supply/HoofCare/Klövsad+500.htm>)

Material och metoder

Fyra experimentella delstudier genomfördes mellan februari 2005 och sommaren 2007. Försöksbesättningen, med högavkastande SH och SRB kor, var installerade i en varm lösdrift med 294 madrassförsedda liggbåsplatser och skrapade gjutasfaltgångar. Skrapgångarna var försedda med ett bristfälligt fungerande urindränage. Korna gavs fullfoder och mjölkades tre gånger dagligen i ett karusellsystem med 32 platser. Mjölkkavkastningen under år 2005 var 11.500 kg ECM. Före försökets start fotheadades korna regelmässigt en gång i veckan med 10 % kopparsulfatlösning, som byttes efter ungefär var 150:e ko, och klövverkning utfördes rutinemässigt tre gånger om året. I december 2004 diagnostiserades de första fallen av typisk digital dermatit. Klövhygien i besättningen var bristfällig vid tiden för försöket och när klövhälsan hos 249 kor registrerades inför försöksstart i februari 2005 hade 96 % av korna

klövröta, varav 76 % allvarlig, 17 % hade digital dermatit och 9 % hade s.k. limax.(svulstig hudutväxt i klövspalten)

Registreringar av klövförändringar

Klövhälsan registrerades vid ett gemensamt verkningstillfälle strax före fotbadsperiodernas start för samtliga lakterande kor som fanns i produktionsstallet. Dessutom verkades och registrerades kor som kalvade in och flyttades till produktionsstallet löpande under försökets gång. Efter försöksperiodens slut registrerades samtliga lakterande kor vid ett gemensamt verkningstillfälle. Dessutom registrerades klövförändringar löpande hos kor som fotbadats under minst sju veckor och som lämnade försöket innan det gemensamma verkningstillfället, på grund av sinläggning, gruppbyte eller slakt. Klövregistreringarna gjordes då kon var fixerad i en verkstol. Efter vattentvätt av klövarna graderades och fotograferades eventuella klövskador. Klövröta, hyperkeratos (förhornning av huden när eksemet läker av) och digital dermatit graderades var för sig på en tregradig skala där 0=ingen förändring, 1=måttlig förändring och 2=grav förändring (Tabell 1). Limax registrerades vid förekomst utan gradering. Alla registreringar inom en fotbadsäsong utfördes av en och samma försöksveterinär, som hölls omedveten om vilken behandling kon fått eller i förekommande fall vilken sidas fötter som behandlats.

Om en ko under försökets gång blev halt kontrollerades hon av försöksveterinären eller av besättningsveterinären. Om hältan bedömdes bero på digital dermatit behandlades hon med tetracyklin lokalt på skadan och utgick ur försöket om hon fotbadats kortare tid än sju veckor. Om hältan bedömdes bero på andra orsaker än digital dermatit behandlades hon enligt gängse principer och det bedömdes från fall till fall om kon fortsättningsvis kunde ingå i studien eller inte.

Tabell 1. Definitioner av registrerade klövskador.

Klövskada	Grad 1	Grad 2
Klövröta	Lindrigt eroderat ballhorn, läderhuden ej exponerad	Kraftig erosion av ballhorn och/eller läderhuden exponerad
Hyperkeratos	Förtjockad och hyperplastisk hud ≤ 1 cm \emptyset i klövspalten	Förtjockad och hyperplastisk hud > 1 cm \emptyset i klövspalten
Digital dermatit	Eksem med granulär eller erosiv yta	Eksem med proliferativ/vårtlik yta

Delstudie 1

Delstudien utfördes från februari till juni 2005 samt från september 2005 till januari 2006. Effekten av ett skumbaserat fotbad innehållande perättikssyra och väteperoxid (Kovex®, Ecolab) under 53-113 dagar (vår) respektive 24-122 dagar (höst) utvärderades.

Dagligen före morgon- och lunchmjölkningen spreds ett minst fem cm djupt skumlager i mjölkkningskarusellens samlingsfålla. Korna passerade genom skummet och klövarna var skumtäckta under den tid det tog för kon att bli mjölkad, cirka 10-15 minuter. Nytt skum fylldes automatiskt på så att skumnivån hölls konstant vid ingången till karusellen. I skumbadsförsöket ingick djur från gårdens två produktionsgrupper. Djuren fördelades stratifierat slumpvis mellan grupperna före försöket, för att uppnå likhet mellan grupperna med avseende på ras, laktationsstadium och ålder. Korna i den ena gruppen badades enligt ovan med skum. Korna i den andra gruppen utgjorde en obehandlad kontrollgrupp och mjölkades först efter att skummet spolats bort från samlingsfållan och i karusellen. Under hösten 2005 ökades koncentrationsgraden av de ingående substanserna i skummet. I skumbadsförsöket ingick under våren 2005 95 kor i behandlingsgruppen och 63djur i den

obehandlade kontrollgruppen. Under denna fotbadsperiod utgick sex djur från den skumbehandlade gruppen och tre från kontrollgruppen på grund av dödsfall (1), byte av grupp (5) eller slakt (3). Under hösten 2005 ingick 57 kor i behandlingsgruppen och 59 i kontrollgruppen, varvid 18 kor ur skumgruppen och 9 kor ur kontrollgruppen utgick på grund av tetracyklinbehandlad hälta (6), flytt mellan grupper (13), slakt (4) eller saknade uppgifter om kalvningsdatum och avkastning (5). På initiativ av gårdens ledning och utanför de projektansvarigas kontroll grupperades korna om under delstudien, för att ge bättre betingelser för ett utfodringsförsök, vilket förklarar det stora antalet kor som utgick på grund av gruppbyte.

Delstudie 2

Delstudien utfördes från februari till juni 2005 samt från september 2005 till januari 2006, d v s under samma period som delstudie 1. Effekten av ett genomgångsfotbad med 7 % kopparsulfatlösning under 53-113 dagar (vår) respektive 24-122 dagar (höst) utvärderades.

Det nedsänkta fotbadskaret var utformat speciellt för det aktuella försöket med en på längden placerad mellanvägg. I vardera halvan av karet placerades en klövmatta (beskriven ovan) Ena sidans matta fylldes med 15 liter fotbadslösning, den andra med 15 liter vatten. På så sätt fungerade varje ko som sin egen kontroll. Korna passerade genom fotbadet dagligen efter morgon- och lunchmjölkningen och lösningen byttes och klövmattan spolades ur efter varje användning. Under våren 2005 var karetets vänstra sida fyllt med kopparsulfatlösning och den högra med vatten. Under hösten 2005 var förhållandena de omvända.

I delstudien ingick under våren 105 och under hösten 115 kor från gårdens foderförsöksgrupp, gruppen med slaktkor samt gruppen med kor med nedsatt juverhälsa. Under vårperioden utgick 7 djur på grund av dödsfall (3) eller slakt (4). Under hösten utgick 21 kor på grund av slakt (7), avlivning (2), tetracyklinbehandlad hälta (3), flytt mellan grupper (5) eller avsaknad av uppgifter om kalvningsdatum och avkastning (4). Även i denna studie drabbades grupperingarna av det nämnda foderförsöket.

Delstudie 3

Delstudien utfördes från februari till maj 2006. Effekten av ett fotbad med DeLaval klövbadslösning 500® i en lösning om 5 % (ättiksyra, glutaraldehyd, kopparsulfat och N-Dialkyl-N, N-dimethyl ammoniumklorid) utvärderades.

I denna delstudie användes samma försöksupplägg som i delstudie 2 med ett på längden tvådelat fotbadskar. Höger sida i karet fylldes med 15 liter klövbadslösning och vänster sida med 15 liter vatten. I delstudie 3 ingick alla lakterande kor i besättningen (244) och fotbadning skedde efter morgon- och lunchmjölkningen. Då halva besättningen (ca 140 kor) passerat tömdes karet, mattan spolades ren och karet fylldes på nytt med rena lösningar.

Från delstudien utgick 12 kor; på grund av tetracyklinbehandling av digital dermatit (7), slakt utan föregående kontroll (1), avlivning (1) eller avsaknad av uppgifter om kalvningsdatum och avkastning (1). En ko utgick på grund av att hon var så stor så att hon inte fick plats i verkstolen!

Statistisk analys

Data analyserades med hjälp av GLIMMIX-proceduren i SAS 9 (SAS, 2003) på tre olika sätt, i den mån det var möjligt: förekomst av skada vid studiens slut, terapeutisk effekt (förbättring under försökstiden hos kor med skada vid försöksstart) och preventiv effekt (ej försämring under försökstiden). I samtliga fall var den analyserade variabeln av binär typ (ja eller nej). Så kallad logistisk regression utfördes med en modell på klövnivå, med samtidig hänsyn till ras, laktationsnummer, laktationsstadium, mjölkproduktion, andra viktiga sjukdomar, klövens placering (fram eller bak) och koidentitet. Analysen utfördes separat inom

respektive säsong och studie. I samtliga delstudier analyserades effekten av fotbad på klövröta och digital dermatit och kombinationer dem emellan och i studien under 2006 analyserades dessutom effekten på förekomsten av hyperkeratos.

Resultat

Delstudie 1

Ingen skillnad förelåg mellan den skumbehandlade gruppen och kontrollgruppen vid studiens början. Ingen statistisk signifikant effekt kunde heller påvisas av skumbad med perättiksyra och väteperoxid på klövskador vid vårbehandlingens slut i juni 2005, respektive förbättring eller försämring av klövskador under försöket (Tabell 2).

Under vårförsöket var interaktionen mellan behandling och laktationsstadium signifikant ($P=0,0016$). När interaktionen inkluderades i modellen hade skumbad en positivt behandlande effekt på klövröta från 31 till 90 dagars laktation. Under denna period ökade oddsen för en förbättring 6 gånger. Emellertid var förhållandet det motsatta under 91 till 180 dagars laktation och oddsen för den behandlande effekten minskade 7 gånger. Om interaktionen uteslöts fanns ingen behandlande effekt ($P=0,71$) eller några andra signifikanta effekter av skumbad under den första säsongen

Sedan koncentrationen av de ingående kemikalierna ökats inför höstsäsongen klagade personalen som mjölkade på att de kände obehag. För kor som fotbadats under hösten med det skumbaserade fotbadet minskade oddsen att ha klövröta till hälften ($P=0,019$). Inga andra signifikanta skillnader mellan skumgrupp eller kontrollgrupp sågs (Tabell 3).

Delstudie 2

Ingen skillnad mellan höger och vänster sidas fötter förelåg före delstudiens start vintern 2005. Fotbadsmatta med 7 % kopparsulfatlösning hade en positiv effekt på alla de studerade parametrarna som var möjliga att analysera i modellen ($P<0.05$). Oddsen för att ha klövröta och antingen klövröta eller digital dermatit i slutet av studieperioden minskade 4 gånger och oddsen för att ha enbart digital dermatit minskade 10 gånger. Oddsen för en förbättring (vilket är uttryck för en terapeutisk effekt) ökade 2 till 3 gånger och oddsen för att inte försämrats (en förebyggande effekt) ökade 6 till 7 gånger (Tabell 4).

Under hösten 2005 hade genomgångsfotbad med 7 % kopparsulfatlösning en signifikant positiv effekt på flera av de studerade klövskadorna. Oddsen för att klövar behandlade med kopparsulfat hade klövröta eller digital dermatit i slutet av studieperioden minskade 2,6 respektive 3 gånger. Oddsen för att en kopparsulfatbehandlad klöv var drabbad av kombinationen klövröta och digital dermatit eller kombinationen digital dermatit och hyperkeratos minskade med 2,8 respektive 2,3 gånger (Tabell 5).

Delstudie 3

Vid försöksstart i januari 2006 hade 80 % av de 187 studerade korna klövröta, 32 % hade digital dermatit, och 65 % hade hyperkeratos. Fotbadning med 5 % av kombinationslösningen (ättiksyra, glutaraldehyd, kopparsulfat och N-Dialkyl-N, N-dimethyl ammoniumklorid,) hade en positiv effekt och minskade oddsen för att få klövröta till hälften ($P<0.05$). Det förelåg en obalans i förekomsten av klövröta mellan höger och vänster sidas klövar vid försöksstart ($P=0,0028$) troligen beroende på fotbadningen i delstudie 2 och en variabel som uttryckte klövröta vid försöksstart hade också en signifikant effekt då den inkluderades i modellen. Fotbadningen ökade dock risken för digital dermatit hos kor med laktationsnummer ≥ 3 ($P<0,40$). I övrigt hade fotbadning med kombinationslösningen ingen signifikant effekt på digital dermatit eller hyperkeratos jämfört med vatten (Tabell 6). Av de 7 djur som uteslöts på grund av tetracyclinbehandling med kortare fotbadningstid än 7 veckor

hade 4 stycken DD på den fotbadade sidan, 2 på kontrollsidan och 1 ko DD på båda bakfötterna.

Tabell 2. Resultat av delstudie 1, vårsäsongen. Effekten av ett skumbaserat fotbad med väteperoxid och perättikssyra två gånger dagligen under 53 till 113 dagar på risken för klövröta, digital dermatit (DD) och kombinationen klövröta och/eller DD vid behandlingens slut, förbättring av klövröta och av kombinationen klövröta och/eller DD under behandlingen (terapeutisk effekt), samt avsaknaden av försämring av klövröta och av kombinationen klövröta och/eller DD (preventiv effekt) i en västsvensk mjölkobesättning 2005.

Variabel	N ¹	Diff ²	SE ³	P ⁴	OR ⁵	95 % KI ⁶
Röta	632	0,010	0,37	0,98	0,99	0,48-2,1
Röta terapi	528	-0,35	0,47	0,45	0,71	0,28-1,76
Röta prevention	321	0,016	0,36	0,96	1,0	0,50-2,1
DD	616	0,085	0,36	0,81	1,1	0,54-2,2
DD terapi	40	-0,85	0,81	0,34	0,43	0,059-3,1
DD prevention	593	-0,043	0,36	0,91	0,96	0,47-2,0
Röta/DD	616	-0,37	0,36	0,31	0,69	0,34-1,4
Röta/DD terapi	524	0,047	0,27	0,87	1,0	0,61-1,8
Röta/DD prev	547	-0,15	0,26	0,55	0,86	0,51-1,4

¹ Antal klövar i analysen.

² Predicerad differens i risk för klövskada mellan behandlade klövar och kontrollklövar.

³ Medelfelet för differensen.

⁴ Statistisk signifikans för differensen.

⁵ Oddsquot för behandlingen.

⁶ Konfidensintervall för oddsquoten.

Tabell 3. Resultat av delstudie 1, höstsäsongen. Effekten av ett skumbad med perättikssyra och väteperoxid två gånger dagligen under 24 till 122 dagar på risken för klövröta, digital dermatit (DD), hyperkeratos, kombinationen klövröta och/eller DD eller kombinationen DD och/eller hyperkeratos vid behandlingens slut i en västsvensk mjölkobesättning hösten 2005.

Variabel	N	Diff	SE	P	OR	95 % KI
Röta	240	-0,65	0,27	0,019	0,52	0,30-0,90
DD	75	0,18	0,33	0,59	1,2	0,63-2,3
Hyperkeratos	191	0,041	0,32	0,90	1,0	0,56-1,9
Röta/DD	271	-0,44	0,27	0,10	0,65	0,38-1,1
DD/Hyperkeratos	188	-0,14	0,34	0,68	0,87	0,45-1,7

Tabell 4. Resultat av delstudie 2, vårsäsongen. Effekten av fotbad med 7 % kopparsulfat två gånger dagligen under 53 till 113 dagar på risken för klövröta, digital dermatit (DD) och kombinationen klövröta och/eller DD vid behandlingen slut, förbättring av klövröta och kombinationen klövröta och/eller DD under behandlingen (terapeutisk effekt), samt avsaknaden av försämring av klövröta och kombinationen klövröta och/eller DD (preventiv effekt) i en västsvensk mjölkobesättning 2005.

Variabel	N	Diff	SE	P	OR	95 % KI
Röta	408	-1,4	0,33	<0,0001	0,25	0,13-0,48
Röta terapi	366	0,90	0,26	0,0006	2,5	1,5-4,1
Röta prevention	189	1,8	0,50	0,0003	6,4	2,4-17
DD	408	-2,3	1,1	0,027	0,096	0,012-0,76
Röta/DD	408	-1,4	0,32	<0,0001	0,25	0,13-0,47
Röta/DD terapi	360	1,0	0,26	0,0001	2,7	1,6-4,5
Röta/DD prev	408	1,9	0,47	<0,0001	6,8	2,7-17

Tabell 5 . Resultat av delstudie 2, höstsäsongen. Effekten av fotbad med 7 % kopparsulfat två gånger dagligen under 24 till 122 dagar på risken för klövröta, digital dermatit (DD), hyperkeratos, kombinationen klövröta och/eller DD och kombinationen DD och/eller hyperkeratos vid behandlingens slut i en västsvensk mjölkobesättning hösten 2005.

Variabel	N	Diff	SE	P	OR	95 % KI
Röta	199	-0,96	0,20	<0,0001	0,38	0,26-0,57
DD	23	-1,1	0,52	0,035	0,33	0,12-0,93
Hyperkeratos	125	-0,55	0,30	0,066	0,58	0,32-1,0
Röta/DD	211	-1,0	0,20	<0,0001	0,36	0,24-0,54
DD/Hyperkeratos	141	-0,83	0,31	0,0079	0,44	0,24-0,80

Tabell 6. Resultat av delstudie 3. Effekten av en kombinationslösning med ättiksyra, glutaraldehyd, kopparsulfat och N-Dialkyl-N, N-dimethyl ammoniumklorid två gånger dagligen under 47 till 116 dagar på risken för klövröta, digital dermatit (DD), hyperkeratos, kombinationen av DD och/eller hyperkeratos vid behandlingens slut i en västsvensk mjölkobesättning våren 2006.

Variabel	Lakt nr.	N	Diff	SE	P	OR	95% CI
Röta	-	976	-0,70	0,16	<0,0001	0,49	0,36-0,67
DD	-	976					
	1		-0,63	0,36	0,080	0,53	0,26-1,1
	2		-0,41	0,65	0,53	0,66	0,18-2,4
	≥3		1,5	0,77	0,045	4,7	1,0-21
Hyperkeratos	-	976	0,12	0,18	0,50	1,1	0,79-1,6
DD/Hyperkeratos	-	976	0,087	0,19	0,65	1,1	0,75-1,6

Diskussion

Infektiösa klövsjukdomar är ett fortsatt tilltagande problem men digital dermatit har ännu inte etablerat sig i Sverige tillnärmelsevis så mycket som bland annat i Danmark. Med ökad andel lösdriftsystem och inköp av djur i samband med besättningsutökningen, högre produktion minskad skötseltid och med försämrad hygien kommer dessa problem bli bestående varför kompletterande fotbadning kommer att få allt större betydelse i framtiden.

Försöksresultaten visar tydligt på en både förebyggande och behandlande effekt av intensiv användning av kopparsulfatbad mot smittsamma eksem och klövröta i en hårt drabbad besättning. Ovanstående försök har därför visat att kopparsulfat i fotbad kan motiveras ur veterinärmedicinsk synpunkt. Men, eftersom koppar är en potentiellt miljöskadlig tungmetall och principiellt förbjuden att använda inom EU, men tills vidare tillåten i Sverige under eget

miljöansvar. Det innebär att lantbrukare som använder kopparsulfat måste anpassa användningen till vad som kan spridas utan att påverka kopparhalterna i marken där det deponeras. Därför bör användningen av kopparsulfat i fotbad på sikt ersättas med andra medel effektiva mot infektiösa klövsjukdomar.

Skum med perättikssyra och väteperoxid är miljögodkänt och den praktiska hanteringen är tilltalande. Dock hade skummet med rekommenderad dosering tyvärr inte någon positiv effekt på eksem eller sekundära skador från eksem i ovanstående försök. Med en högre koncentrations grad hade skummet periodvis effekt mot klövröta men negativa hälsoeffekter på personalen kunde misstänkas. Även om tidigare studier av detta skum indikerat effekt mot digital dermatit (Blowey, 2004; Martinek et al., 2004) har dessa försök varit okontrollerade varför det är svårt att avgöra om effekten kan förklaras av andra faktorer än skumbadningen. Om bristen på effekt beror på att den bakre delen av klövarna inte exponeras tillräckligt för skummet eller att de kemiska komponenterna inte är tillräckligt potenta är svårt att avgöra utan uppföljande studier. Även om skummet är miljövänligt motiverar inte ovanstående resultat att skummet används.

Ett steg på vägen innan alternativa medel finns framme kan vara att minska koncentrationen av kopparsulfat i fotbadet. Manske et al. (2002) visade att koppar i en surgjord lösning hade effekt mot klövröta och klöveksem. I delstudie 3 användes en kombinationslösning med förutom kopparsulfat och ammoniumklorid. Manske et al. (2002) studerade också effekten av glutaraldehyd vid lokal applikation men utan synbart resultat jämfört med vatten. Även om kombinationslösningen i vårt försök hade viss effekt på klövröta hade den emellertid inte effekt på digital dermatit. En effektiv fotbadslösning bör ha effekt också på digital dermatit eftersom det och andra eksem är grundorsak till klövröta, hyperkeratos och limax.

Utvecklingen av de i studien använda systemet för att testa nya fotbadslösningar möjliggör en fortsättning med nya studier och även utvidgning till flera gårdar och samarbete med andra länder och företag för utveckling av effektiva och miljövänliga fotbadslösningar. Vi har inlett studier av en ytterligare surgjord lösning som kan användas tillsammans med reducerat kopparsulfatinnehåll.

Ett problem med fotbad där djuren passerar ett kar med badlösning är att redan efter några kor passerat kan badet vara kraftigt gödselkontaminerat. Styrkan med en tungmetall är att den inte förstörs av kontamineringen. Men, en gödselkontaminering kommer att inverka negativt genom att bilda en film mot huden och gynna bakterietillväxt. Med den i försöken använda klövmattan minskar risken för att koran gödslar genom att de blir rädda och gödsel kan också lättare skrapas bort från ytan innan den blandas med lösningen. En av de viktigaste skötselfaktorerna vid genomgångsfotbad är att kotrafiken flyter så att inga kor blir stående i fotbadet genom att framförvarande kor blir stående stilla efter att de passerat badet. En styrka med skumbadet är att djuren inte stressas att gödsla mer än vanligt då de går genom skummet.

Genom studierna har ytterligare kunskap byggts upp kring de infektiösa klövsjukdomarna och samarbete inletts med SVA och bakteriologen vid SLU genom Docent Märit Pringle. Den bakterie som misstänkts vara orsaken till digital dermatit har renodlats, DNA har bestämts och experimentella överföringsförsök har gjorts och kommer att redovisas på annat håll.

Slutsatser

Projektets syfte var att utveckla experimentella metoder för fotbadning och studera effekten av olika slags fotbad på förekomsten och svårighetsgraden av hygienrelaterade och infektiösa klövsjukdomar. Fotbadstyper och lösningar som testades var:

1. Skumbad med perättikssyra och väteperoxid (Kovex®, Ecolab)
2. Klövmatta med 7 % kopparsulfatlösning

3. Klövmatta med en 5 % kombinationslösning av DeLaval klövbadslösning 500® (ättikssyra, glutaraldehyd, kopparsulfat och N-Dialkyl-N, N-dimethyl ammoniumklorid).

Skumbaserad fotbadning med mer frekvent badning än rekommenderat samt med ökad dos kunde inte visas minska förekomsten av digital dermatit eller hyperkeratos. Med ökad koncentration av de ingående ingredienserna under den andra försöksperioden minskade skummet risken för klövröta till hälften men personalen klagade över obehag från skummet. Fotbadning med 7 % kopparsulfatlösning visade sig i två upprepade ”cross over”försök minska risken för digital dermatit (10 ggr lägre risk), klövröta (4 ggr) samt kombinationerna dem emellan (4 ggr). Fotbadning med en kombinationslösning minskade risken för klövröta (2ggr) men inte för digital dermatit.

Publikationer och övrig resultatförmedling till näringen

Resultatet från fotbadsförsöken presenterades av Anna Hillström vid Svensk Mjölks Djurhälso- och Utfodringskonferens i Jönköping 2005, av Christer Bergsten vid 14th Int Symp and 6th Conf on Lameness in Ruminants, Uruguay 2006, vid 13th Int Congress of Animal Hygiene i Tartu, Estland 2007 samt av Hanna Lomander vid 13th Int Conf on Production Diseases i Leipzig 2007.

Hillström, A., and C. Bergsten. 2005. Digital dermatit - en tickande bomb i svenska lösdriifter. Svensk Veterinärtidning 57: 15-20.

Hillström, A., C. Bergsten, and J. Hultgren. 2005. Ger skumbad och pedikyr hälsosammare fötter för primadonnor. In: Djurhälso och utfodringskonferens, Jönköping

Bergsten, C., J. Hultgren, et al. (2006). Using a footbath with copper sulphate or peracetic foam for the control of digital dermatitis and heel horn erosion in a dairy herd. 14th

International Symposium on Lameness in Ruminants, Colonia del Sacramento, Uruguay

Bergsten, C., J. Hultgren, and A. Hillström. 2007. Using copper sulphate, peracetic acid or a combination of both in foot bath for the control of digital dermatitis and heel horn erosion in dairy cows. 13th International Congress of the ISAH, Tartu:96.

Genom studierna har ytterligare kunskap byggts upp kring de infektiösa klövsjukdomarna och samarbete har inletts med andra forskare på SVA och Bakteriologen vid SLU. Härigenom har den bakterie som misstänkts vara orsaken till digital dermatit renodlats, bakterie-DNA har bestämts och experimentella överföringsförsök har gjorts och kommer att redovisas på annat håll.

Resultaten av fotbadsstudierna avses att publiceras i en internationell refereegranskad tidskrift

Referenser

Andersson, L., and K. Lundström. 1981. The influence of breed, age, body weight and season on digital diseases and hoof size in dairy cows. Zentralblatt für Veterinärmedizin, Reihe A 28: 141-151.

Arkins, S., J. Hannan, and J. Sherington. 1986. Effects of formalin footbathing on foot disease and claw quality in dairy cows. Vet Rec 118: 580-583.

Bergsten, C. 1995. Digital disorders in dairy cattle with special reference to laminitis and heel horn erosion: The influence of housing, management and nutrition. PhD, SLU, Skara.

Bergsten, C. 1997. Infectious diseases of the digits. In: P. R. Greenough (ed.) Lameness in cattle. p 89-100. WB Saunders, Philadelphia.

Blowey, R. 2004. Use of a novel foot foam in the control of digital dermatitis. In: Proc 13th int symp and 5th conference on lameness in ruminants, Maribor, Slovenija. p 30-32.

Bolan, N., M. Khana, and J. Donaldson. 2003. Distribution and bioavailability of copper in farm effluent. Sci Tot Env 309? 225-236.

- Britt, J. B., and J. McClure. 1998. Field trials with antibiotic and non antibiotic treatments for papillomatous digital dermatit. *Bov Pract* 32: 25-28.
- Cornelisse, J. J., D. J. Peterse, E. T. Raven, and E. Toussaint Raven. 1982. Formalin foot baths in the prevention of interdigital dermatitis in cattle. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 107: 835-840.
- Davies, R. C. 1982. Effects of regular formalin footbaths on the incidence of foot lameness in dairy cattle. *Vet Rec* 111: 394.
- Dopfer, D. et al. 1997. Histological and bacteriological evaluation of digital dermatitis in cattle, with special reference to spirochaetes and campylobacter faecalis. *Vet Rec* 140: 620-623.
- Egerton, J. R., W. K. Yong, and G. G. Riffkin. 1989. Footrot of cattle, goats, and deer. Footrot and foot abscess of ruminants.
- Fiedler, A. 2004. Investigation of the efficacy of the Kovex-foam-system in the decrease of the incidence of dermatitis digitalis; dermatitis interdigitalis and erosio unguulae. In: 13th international symposium & conference on lameness in ruminants, Slovenija. p 148-150.
- Gradle, C., J. Felling, and A. Dee. 2002. Treatment of digital dermatitis lesions in dairy cows with a novel nonantibiotic formulation in a foot bath. In: 12th Int Symp on Lameness in Ruminants, Orlando. p 363-365.
- Hillström, A., and C. Bergsten. 2005. Digital dermatit - en tickande bomb i svenska lösdrifter. *Svensk Veterinärtidning* 57: 15-20.
- Kasari, T. R., and C. M. Scanlan. 1987. Bovine contagious interdigital dermatitis: A review. *The Southwestern Veterinarian* 38: 33-36.
- Laven, R. A., and H. Hunt. 2002. Evaluation of copper sulphate, formalin and peracetic acid in footbaths for the treatment of digital dermatitis in cattle. *Vet Rec* 151: 144-146.
- Laven, R. A., and M. J. Proven. 2000. Use of an antibiotic footbath in the treatment of bovine digital dermatitis. *Vet Rec* 147: 503-506.
- Manske, T., J. Hultgren, and C. Bergsten. 2002a. Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. *Prev Vet Med* 54: 247-263.
- Manske, T., J. Hultgren, and C. Bergsten. 2002b. Topical treatment of digital dermatitis associated with severe heel-horn erosion in a Swedish dairy herd. *Prev Vet Med* 53: 215.
- Martinek, B., E. Kahrer, and P. Winter. 2004. Kovex foam in a loose housing system - influence on claw healt. In: 23rd world buiatrics congress, Quebec. p 102.
- Nutter, W. T., and J. A. Moffitt. 1990. Digital dermatitis control. *Vet Rec* 126: 200-201.
- Plym Forshell, L., and L. Andersson. 1981. Infektion med bacteroides nodosus vid klövspaltdermatit hos ko (infection with bacteroides nodosus in interdigital dermatitis in dairy cattle). *Svensk Veterinärtidning* 33: 551-553.
- Pringle, M., C. Bergsten, L.-L. Fernström, and K. Johansson. 2006. Treponema phagedensis-like spirochetes isolated from digital dermatitis lesions in Swedish cattle. In: 14th Int Symp on Lameness in Ruminants, Colonia del Sacramento. p 197.
- Rodriguez-Lainz, A., P. Melendez-Retamal, D. W. Hird, D. H. Read, and R. L. Walker. 1999. Farm- and host-level risk factors for papillomatous digital dermatitis in Chilean dairy cattle. *Prev Vet Med* 42: 87-97.
- Rodriguez Lainz, A., D. W. Hird, T. E. Carpenter, D. H. Read, and A. R. Lainz. 1996. Case-control study of papillomatous digital dermatitis in southern California dairy farms. *Prev Vet Med* 28: 117-131.
- Shearer, J. K., and J. B. Elliott. 1998. Papillomatous digital dermatitis: Treatment and control strategies - part i. *Comp cont educ pract* 20: 160.
- Shearer, J. K., J. B. Elliott, and R. E. Injoque. 1995. Control of digital dermatitis in dairy herds using a topical spray application of oxytetracycline. *J Dairy Sci* 78: 170.

Shearer, J. K., and J. Hernandez. 2000. Efficacy of two modified nonantibiotic formulations (victory) for treatment of papillomatous digital dermatitis in dairy cows. *J Dairy Sci* 83: 741-745.

Sumner, J., and R. C. Davies. 1984. Footbaths on dairy farms in England and Wales. *Vet Rec* 114: 88.

Swann, J., J. Gaska, E. Garrett, D. Konkle, and M. Mealy. 1996. Comparison of topical application of three products for treatment of papillomatous digital dermatitis in dairy cattle. *JAVMA* 209: 1134-1136.

Walker, R. L., D. H. Read, K. J. Loretz, and R. W. Nordhausen. 1995. Spirochetes isolated from dairy cattle with papillomatous digital dermatitis and interdigital dermatitis. *Vet Microbiol* 47: 343-355.



Gödsel-förorenad skrapgång



Fotbad med kopparsulfat (vänster i bild) och vatten



Skumbad med perättikssyra och väteperoxid.