



Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## Mul- och klövsjuka – ett problem i Kenya

*Elin Werell*



---

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2013:25

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2013

---



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## **Mul- och klövsjuka – ett problem i Kenya**

Foot and Mouth Disease

- a problem in Kenya

*Elin Werell*

**Handledare:**

Jens Jung, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

**Examinator:**

Eva Tydén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0700

**Program:** Veterinärprogrammet

**Nivå:** Grund, G2E

**Utgivningsort:** SLU Uppsala

**Utgivningsår:** 2013

**Omslagsbild:** Elin Werell

**Serienamn, delnr:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2013:25  
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

**On-line publicering:** <http://epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Mul- och klövsjuka, Kenya, bekämpning, vaccination, staket, karantän

**Key words:** Foot and mouth disease, Kenya, control, vaccination, fence, quarantine



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning .....	1
Summary .....	2
Inledning .....	3
Material och metod.....	3
Litteraturoversikt .....	4
Allmänt om Mul- och klövsjuka .....	4
Infektionsvägar .....	4
Symptom .....	4
Patogenes.....	4
Behandling .....	5
Specifikt för MKS .....	5
Kroniska bärare .....	5
Serotyper .....	5
Diagnostisering .....	5
Så behandlas mul- och klövsjuka i Sverige och Kenya .....	6
Sverige fritt från MKS .....	6
Bekämpning av mul- och klövsjuka i Kenya .....	7
Diskussion.....	8
Litteraturförteckning.....	11

## **SAMMANFATTNING**

Mul- och klövsjuka (MKS) är en av världens mest smittsamma djursjukdomar som leder till stora produktionsbortfall och stort djurlidande. Sjukdomen drabbar både vilda och domesticerade klövbärande djur. Orsaken är ett virus, som det finns sju olika serotyper av. Stora delar av västvärlden är fria från MKS, medan det i Kenya och hela östra Afrika sker flera utbrott varje år. Hur problemet behandlas skiljer sig därmed kraftigt mellan Sverige och Kenya. I Sverige ligger MKS under epizootilagen, vilket innebär att sjukdomen är anmälningspliktig. Vid utbrott sker utslaktning av alla misstänkt infekterade djur. Men MKS är i många fall inte dödlig och i Kenya slaktar man inte ut djur. Istället har man använt sig av karantän och vaccinationsprogram. Vaccination måste ske kontinuerligt och mot rätt serotyp för att ha effekt, eftersom en serotyp inte ger immunitet mot alla serotyper. Man har även använt sig av så kallade ringvaccination, där djur runt ett utbrott vaccineras för att hindra smittspridning. För att förhindra att vilda djur kommer i kontakt med boskap har elstaket använts i östra Afrika. Ett intressant vilt djur är den afrikanska buffeln, som är en viktig reservoar och kan vara en stor faktor till kvarstående problematik i området. Metoderna man använder sig av i Kenya har varit otillräckliga och fortfarande finns sjukdomen kvar endemiskt.

## **SUMMARY**

Foot-and-mouth disease (FMD) is one of the most contagious animal diseases in the world and it leads to significant production losses and large animal suffering. The disease affects both wild and domestic cloven hoofed animals. The disease is caused by a virus of which there are seven different serotypes. Large parts of the western world are free from FMD, while Kenya and East Africa have several outbreaks per year. How to deal with the problem differs sharply between Sweden and Kenya. In Sweden FMD is regulated by the law of epizootic disease, which means that it is an obligation to give notice if an outbreak of the disease occurs. In an outbreak, all of the suspected infected animals will be slaughtered. However, FMD is in many cases not fatal and in Kenya animals will not be slaughtered. Instead, quarantine and vaccination have been used. Vaccination must be done continuously and with the correct serotype to have effect, since vaccination with one serotype will not provide immunity against all the serotypes. A so-called zone vaccination has also been used, where animals around an outbreak are vaccinated to prevent distribute the infection. Electric fences have been used in East Africa to stop wild animals from distributing the infection to cattle. An interesting species regarding FMD is the African buffalo, which is an important reservoir species and may be a major factor for the long lasting problem in the area. The applications of the methods used in Kenya have not been fully successful and the disease is still endemic in the area.

## INLEDNING

Mul- och klövsjuka (MKS) är en mycket smittsam djursjukdom som drabbar domesticerade och vilda klövbärande djur (Sangula et al, 2008) och kan även drabba andra djur som elefanter, igelkottar och flera gnagare (SVA, 2013). MKS var den första kända djursjukdomen som orsakades av ett virus. Den orsakas av ett *Aphthovirus* som tillhör familjen *Picornaviridae* (Brown, 2003).

Sjukdomen anses i västvärldens vara den mest produktionsnedsättande och förlustbringande av alla infektionssjukdomar hos djur (Brown, 2003). MKS var ett stort problem spritt över hela världen under slutet av artonhundratalet. På grund av den stora ekonomiska förlust som MKS ger började åkomman bekämpas i västvärlden under början av nittonhundratalet (Thomson et al., 2009).

I östra Afrika är mul- och klövsjuka endemiskt med flera utbrott de senast åren. Sjukdomen ger stora produktionsbortfall för ett redan fattigt område (Barasa et al., 2008). Man har försökt bekämpa smittspridning under mycket lång tid med olika strategier. Vaccination och karantän är det som framförallt har använts. Trots detta är sjukdomen fortfarande vida spridd och en orsak kan vara att den afrikanska buffeln utgör en reservoar för smittan (Vosloo et al., 2002).

I den här studien ställer jag mig frågan vad som görs för att bli av med mul- och klövsjuka i Kenya. Vilka metoder är användbara och vad fungerar mindre bra? Hur behandlar man problemet i Kenya jämfört med i Sverige? Jag börjar med en allmän överblick om mul- och klövsjuka och belyser bland annat infektionsvägar, symptom och diagnostisering.

## MATERIAL OCH METOD

För att hitta underlag till min litteraturstudie har jag sökt i SLU:s databas Primo, Google Scholar och framförallt via PubMed. Jag har använt mig av sökorden foot and mouth disease / kenya / east africa / chronic / patogener / vaccination / fence / quarantine / mul- och klövsjuka / sverige / europa / african buffalo. Jag har även använt vissa artiklars referenser i min litteraturstudie.

Jag har främst valt att använda mig av nyare vetenskapliga artiklar eftersom MKS är ett högaktuellt ämne och det därför kommer väldigt mycket nya fakta inom området. Det finns mycket material inom ämnet. Problem som då uppstår är att begränsa sig och hitta material som rör frågeställningen.

## LITTERATURÖVERSIKT

### Allmänt om Mul- och klövsjuka

#### *Infektionsvägar*

MKS-virus kan spridas snabbt vid direktkontakt eller indirekt via djurs faeces, urin, mjölk, kött, utandningsluft samt sekret från tårkanal, näshåla osv. Spridning kan även ske över mycket långa sträckor med hjälp av vinden vid fuktig väderlek eller via redskap och människor (Nationalencyklopedin, 2013). Djur är infektionsdugliga redan under inkubationstiden, som varar i två till sexton dagar, samt efter tillfrisknad (SVA, 2013). Under den akuta fasen är djuren mer infektiösa än under den kroniska fasen (Tenzin et al., 2008)

#### *Symptom*

Symptom varierar mellan arter och individer (Thomson et al., 2009) och kan även vara subkliniska (Arzt et al., 2011). Allmänt uppkommer feber, nedsatt allmäntillstånd och inappetens (Muleme et al., 2012). Dessa varar vanligen i en till två veckor (Thomson et al., 2009). De flesta djur återhämtar sig från MKS inom 8-15 dagar (Arzt et al., 2011).

Ett karakteristiskt symptom är vätskefyllda blåsor, som kan förekomma i större eller mindre mängd. Blåsorna kan växa sig större samt sammansmälta. De typiska blåsorna är vitaktiga och innehåller en halmfärgad vätska och om blåsorna spricker uppstår en röd erosion (Nationalencyklopedin, 2013). Med hjälp av blåsornas och erosionernas utseende och avläkning kan åldersbestämning av sjukdomen ske, vilket är viktigt vid smittspårning. Beroende på placering av blåsor kan djur halta, salivera rikligt och vägra att äta (SVA, 2013).

Mjölkkor kan helt eller delvis sluta producera mjölk, vilket kan bestå under den pågående laktationen. Hur mycket mjölk som produceras under de kommande laktationerna är olika för olika djur (Arzt et al., 2011).

Död i samband med MKS är ovanligt och förekommer framförallt hos unga djur. På grund av nedsatt immunförsvar finns risk för sekundära bakterieinfektioner, som ger följsjukdomar och kan försvåra avläkning. Mastit är exempel på vanlig följsjukdom hos mjölkkor (Barasa et al., 2008).

#### *Patogenes*

MKS infekterar ofta vid inhalation. Replikation av virus sker i lungornas bronkioler, mukosa eller lymfvävnad (Thomson et al., 2009). Hos svin är det dock vanligare att infektionen kommer den gastrointestinalavvägen (OIE, 2012). Replikation kan ske i halsregionen, tonsillerna, där virus kan stanna kvar och bli persistent. Efter replikation sprids viruset med blodet och djuret får en viremi. MKS virus hamnar sedan i langerhanska celler i hudens epitel. Lesioner uppstår i områden som utsätts för mekaniskt trauma eller fysisk stress (Thomson et al., 2009).



## **Behandling**

Det finns i dagsläget ingen behandling mot MKS. Forskning pågår inom ämnet för att kunna behandla både akut infekterade och kroniska bärare. Försök har gjorts med substanser som aktivera immunförsvaret och andra antivirala medel och förhoppningarna är goda, men det är fortfarande på forskningsstadiet (Pariente et al., 2005).

## **Specifikt för MKS**

### ***Kroniska bärare***

Idisslare får en kronisk form av MKS (OIE, 2012) vanligen fyra veckor efter den akuta formen (Barasa et al., 2008). Kroniska bärare är infektiösa då de inte lyckas eliminera virus i den akuta fasen (Salt, 1993), men det är inte något livslångt tillstånd. Enligt Världshälsoorganisationen för djur, OIE, kan kor vara kroniska bärare i upp till 3 år och bufflar i upp till 5 år. En buffelhjord kan således bära på viruset i upp till 24 år eller längre. Små idisslare är endast bärare i några månader (OIE, 2012). Enligt Anderson et al. (1976) var inhemska får och getter i Kenya ofta seropositiva, men inte smittbärare.

Enligt Barasa et al. (2008) har beräkningar gjorts på produktionsbortfall hos kroniska bärare och det anses vara 28,2 %. Där räknas minskad mjölmängd, abort, svaga kalvar etc in. Djur som är kroniska bärare av MKS kan även bli sterila, kroniskt stela, få myokardit samt bli värmeintoleranta (Barasa et al., 2008).

### ***Serotyper***

Det finns sju serotyper av MKS virus: O, A, C, Asia 1 samt tre typer av Southern Africa Territories; SAT 1, SAT 2 and SAT 3 (Namatovu et al., 2013). SAT finns endast i Sub-Sahara området i Afrika (Sheila et al., 2010).

Alla serotyper, förutom Asia 1, har funnits i östra Afrika och idag finns fortfarande serotyperna O, A, SAT 1 and SAT 2 i området (Namatovu et al., 2013). På senare tid, har de flesta utbrotten i Kenya orsakats av serotyperna O (Sheila et al., 2010) och SAT 2. Serotyp A uppträder i mindre frekvens än de två tidigare nämnda och serotyp C har varit mer sällsynt (Namatovu et al., 2013).

Alla serotyper förutom C har stor genetisk diversitet på grund av hög RNA-variabilitet (Reeve et al., 2010). Diversiteten leder till lång och ihållande spridning av MKS, försvårar vaccinationsprogram (Anderson et al., 1974) samt gör det svårt att diagnostisera (Sangula et al., 2008). Stor genetisk diversitet mellan serotyperna betyder även att en serotyp inte ger immunitet mot de övriga (Vosloo et al., 2002).

### ***Diagnostisering***

För att kunna göra ett kontrollprogram för en epizootisk sjukdom som MKS krävs en korrekt diagnostik (Namatovu et al., 2013). Vid diagnostisering av MKS tas prov från epitel eller

vätska från blåsor. Om grisar skulle sakna blåsor kan även ett svabbprov tas från deras munnar. Via serum kan även en viremi detekteras (OIE, 2012).

För att diagnostisera MKS kan antikroppar eller virala komponenter detekteras. Antikroppar mot viralt icke strukturellt protein (NSP) kan indikera på att det förekommer en infektion. Metoden kan användas i tidigt sjukdomsskede samt under sjukdom, men den säger inget om vilken serotyp det är. Polymeraskedjereaktion med omvänd transkription (RT-PCR) är en kvalitativ test för förekomst av viral nukleinsyra (OIE, 2012). Ett antikroppstest är ELISA som kan göras i den senare delen av sjukdomen eller i den kroniska fasen. Då serotypspecifika antikroppar mot MKS detekteras kan serotypbestämning ske samt skilja sjuka från vaccinerade djur. Det senare testet kallas för DIVA (differentiate infected from vaccinated animals). Dock har användning av orenat vaccin i östra Afrika försvårat DIVA (Namatovu et al., 2013).

Endast godkända laboratorier ska diagnostisera MKS enligt OIE. Det är viktigt att laboratoriet som diagnostiserar och serotypbestämmer är av hög säkerhetsnivå (nivå 4)<sup>1</sup>, för att MKS är smittsamt och av stor ekonomisk betydelse (OIE, 2012). Detta följs i allmänhet av de länder som är fria från MKS. Kenya och Etiopien är de enda av tretton länder i östra Afrika som har laboratorier av biosäkerhetsnivå 3. I områden där det finns tillgång till referenslaboratorier karakteriseras stammar för regional kontroll eller till utrottningsprogram. Dock finns inte dessa referenslaboratorier i östra Afrika, istället kan de använda sig av OIE:s referenslaboratorier Pirbright, i Storbritannien. Hur tillförlitliga de laboratorier som finns och används i området för diagnostik har man lite kunskap om (Namatovu et al., 2013).

## **Så behandlas mul- och klövsjuka i Sverige och Kenya**

### ***Sverige fritt från MKS***

Enligt OIE är länder fria från sjukdom om de inte har haft något utbrott under de senaste 1-2 åren på vilda eller tama djur. Detta gäller både länder som använder och de som inte använder sig av vaccinationsprogram (Thomson, 2009). Idag är bland annat stora delar av Europa, Nord Amerika, Australien och Nya Zeeland fria från MKS (Thomson et al., 2009).

I Sverige lyder MKS under epizootilagen (SVA, 2013) och bekämpning av sjukdomen sker genom utslaktning av infekterade djur (Muleme et al., 2012). Om ett djur misstänks för att vara infekterat måste genast veterinär tillkallas. Till dess att en veterinär tar sig an fallet måste man själv göra allt man kan för att förhindra smittspridning. Detta innebär att hålla det misstänkt smittade djuret och alla andra djur i samma flock inne samt stänga dörrar och fönster. Inga personfordon eller något djur får lämna anläggningen förrän en veterinär tagit över fallet (SVA, 2013).

---

<sup>1</sup> Nivån på inneslutning av biologiska material som en förebyggande åtgärd för att isolera farliga biologiska medel i en sluten anläggning, mäts i 1-4 där 4 är högst

## ***Bekämpning av mul- och klövsjuka i Kenya***

Flera metoder används för att bekämpa MKS i Kenya. Bland dessa är vaccination, karantän samt staket för att hindra att vilda djur kommer i kontakt med boskap. Detta kommer nu tas upp nedan.

### *Vaccination*

Vaccinering av djur för att bekämpa MKS började bli framgångsrikt i Europa på femtiotalet (Brown, 2003) och utrotning med hjälp av vaccination hade god framgång fram till år 1991-1992 (Namatovu et al., 2013). I östra Afrika har arbete skett med vaccin i 40 år för att försöka kontrollera sjukdomen (Brown, 2003). Det har tidigare hävdats att om en tillräckligt hög immunstatus kan uppehållas, för att förhindra utbrott av klinisk sjukdom, skulle MKS kunna bekämpas (Anderson et al., 1974).

Idag används ofta ett inaktiverat vaccin som ska vara fritt från levande virus. Vaccinationsprogram består av en eller två startdoser med tre till fyra veckors mellanrum följt av revaccination var sjätte till tolfte månad (OIE, 2012). I 25 år har ett vaccin mot serotyp O används i Kenya (Sheila et al., 2010). Men eftersom det finns flera olika serotyper i östra Afrika men få möjligheter till serotypdiagnostisera brukar vanligtvis vaccination ske mot två till fyra olika serotyper (Namatovu et al., 2013). Enligt Suttmoller (2002) bör minst 72 % av djuren vaccineras om man ska ha effekt av vaccinationen. Vaccination bör även ske av både idisslare och svin då de kan infektera varandra (Muleme et al., 2012).

Zon- eller ringvaccination används i östra Afrika, vilket innebär att man vaccinerar djur som befinner sig runt ett bekräftat utbrott. Det ger en ring av immuna djur som inte kan smittas och inte sprida smitta vidare. Hur effektiv den här typen av skydd är beror på vid vilken tidpunkt vaccination av djur sker, vilken typ av vaccin som används samt hur bra djurs rörelse kan förhindras (Namatovu et al., 2013). En mycket viktig faktor är att diagnostiken är bra samt vaccination mot rätt serotyp (Muleme et al., 2012).

Huruvida vaccination är en bra eller dålig metod råder det delade meningar om. Vaccination är dyrt (Muleme et al., 2012), och har ansetts som en dålig metod eftersom vaccinerade djur kan vara symptomfria bärare och sprida smitta (Brown, 2003). På grund av detta tillåts inte vaccination i smittfria länder (Brown, 2003) och sedan 1992 är det inte tillåtet att vaccinera i Europa på grund av att de flesta utbrotten i Europa före denna tidpunkt orsakades av felaktiga vacciner (Nationalencyklopedin, 2013). Endast om MKS skulle hota spridas inom Europeiska Unionen får vaccination förekomma (Muleme et al., 2012). Enligt Brown (2003) är det dock felaktigt att inte vaccinera djur på grund av att de skulle kunna vara osynliga smittbärare eftersom ovaccinerade djur även kan vara smittbärare utan att visa symptom.

### *Vilda djur som smittbärare*

MKS finns persistent i flera ekosystem i Afrika, vilket leder till ytterligare svårigheter med att komma till rätta med problemet då tamboskap ofta kommer i kontakt med vilda djur (Arzt et

al., 2011). Eftersom reservat inte är inhägnade, riskerar ovaccinerad boskap att bli smittade (Namatovu et al., 2013).

Afrikansk buffel (*Syncerus caffer*) är en viktig reservoar för spridning och utveckling av serotyperna SAT (Vosloo, 2002). Man har trott att olika arter kan fungera olika bra som bärare och sprida smitta. Afrikansk buffel har ansetts vara en bättre reservoar än tamboskap, men enligt en studie av Tenzin et al. (2008) har detta inte kunna bekräftas.

Observationer finns på att regioner där boskap är fri från MKS försvinner även smittan successivt från de vilda djuren. Det har varit aktuellt på serotyperna O, A och C. Tyvärr verkar SAT vara oberoende av spridning till domesticerade djur, vilket betyder att det överlever i bufflar (Thomson et al., 2009).

Under många år har man kunnat visa att spridning av SAT, mellan boskap och bufflar, kan förhindras med hjälp av staket. Tillräckligt höga staket hindrar även antiloper som kan fungera som en mellanvärd och sprida sjukdom (Thomson, 2009). Enligt en simuleringsstudie av Sutmoller et al. (2000) skulle risken för att sprida MKS minska kraftigt vid användning av dubbla elektriska staket.

### *Karantän*

Karantän av kliniskt sjuka djur har ansetts som ett bra alternativ till att behandla MKS då vaccinationsprogram ofta fallerar. Men att begränsa förflyttning av djur har visat sig svårt på grund av sociala sedvänjor (hemgift, kommunala beten samt boskapsskötsel), vilket leder till både lagliga och olagliga gränsöverskridande förflyttningar av djur. Staket och vaccinationszoner brukar även saknas vilket resulterar i ännu en risk för spridning av viruset mellan länder i östra Afrika. Därmed skulle länderna behöva ett integrerat program för att få bukt på problemet (Namatovu et al., 2013).

## **DISKUSSION**

MKS har under väldigt lång tid varit ett stort problem i östra Afrika och i hela världen. På grund av detta finns det mycket forskningsunderlag inom ämnet. Flera strategier har använts under åren i Kenya för att komma till rätta med problemet utan att lyckas. I den här studien ställer jag mig frågan vad som kan göras för att bli av med mul- och klövsjuka i Kenya där sjukdomen är endemisk.

Att välja utslaktning som metod för att bli av med MKS, som görs inom MKS fria områden, skulle inte vara ekonomiskt och genetiskt hållbart i endemiska områden. Detta eftersom i så stor del av djurbeståndet skulle bli tvunget att slaktas ut. Jag tror heller inte att befolkningen skulle kunna se det som ett alternativ då djur i allmänhet överlever MKS.

Flera länder har lyckats utrota MKS med hjälp av vaccination, men i östra Afrika har metoden används i 40 år utan att ha lyckats få bukt på problemet. Det tror jag beror på att vaccination är en dyr metod samt en hel del arbete med, då djur måste vaccineras kontinuerligt och mot

flera serotyper. Man måste även veta vilka djur, vid vilken tidpunkt och mot vad som de blev vaccinerade mot. I ett mindre digitaliserat land försvåras detta. Även i de artiklar jag har hittat går åsikterna isär om vaccination är en bra metod eller ej. Enligt Sangula et al. (2008) är det svårt att bedriva vaccinationsprogram på grund av de många serotyper och långa vaccinationer. Men enligt Namatovu et al. (2013) kan vaccination vara det enda sättet att komma till rätta med problemet på grund av oförmåga att kontrollera hur infekterade vilda och domesticerade djur rör sig.

Jag ställer mig även frågan hur effektiv ringvaccination är i området. Om man inte kan dra slutsatser om att det är god diagnostik i området kan man heller inte anta att serotypbestämning sker. Därmed kommer kanske inte vaccination mot rätt serotyp att ske. Ytterligare ett frågetecken är om vaccinerade djur kan sprida infektionen vidare eller ej trots att de inte blir kliniskt sjuka.

Att upprätthålla en god karantän för att minska smittspridning är ett gott alternativ, detta skulle dock tvinga befolkningen till att ändra på sina sociala mönster. Men jag tror att detta skulle kunna vara möjligt med förbättrad ekonomi och information. Jag tror dock att det ligger en svårighet i att ha djur skilda åt, då det är vanligt att vandra långa sträckor med sina djur för att söka efter vatten och föda i Kenya. Att förutom själva vandringen dessutom försöka hålla en eller flera individer skilda åt är en svår utmaning.

Frågan är även huruvida man ska behandla bufflar i östra Afrika. Att slakta ut hela beståndet för att bli av med en reservoar är inte aktuellt eftersom det skulle påverka flera de biologiskakedjan och därmed flera arter. Elstaket skulle då vara ett bra alternativ. Det negativa med metoden är att staket förhindrar rörelser för människor och andra djur samt lätt blir förstörda av de två tidigare nämnda, vilket betyder att staketet kontinuerligt behöver ses över och repareras. I fattiga regioner som Kenya kan jag även tänka sig att staket skulle kunna bli föremål för stöld. Ytterligare en negativ faktor med staket är att MKS fortfarande kan spridas via luften. På många ställen i Kenya sker även betning av tamboskap på områden som har tätt med vilt. Detta ger positiva konsekvenser för boskap och boskapsägare som får bra beten. Betningen ger även positiva konsekvenser för småvilt som där med kan se sina predatorer. Med staket omöjliggör man vilt och boskaps växelvisa betning, men det kan få positiva konsekvenser för rovdjur som kan gömma sig i ett högre gräs.

Problematiken i Kenya jämfört med Sverige angående MKS kan tänkas skilja sig åt av många olika anledningar. Eftersom Sverige saknar en framstående reservoar, nämligen buffeln, kan man anta att det därmed är lättare att utrota MKS. En god ekonomi förbättrar även förutsättningarna på många sätt för att kunna bedriva utrotningsprogram. Sverige har till skillnad från Kenya en obligatorisk märkning av alla djur samt god kontroll på in och utförsel av djur i landet. I Kenya kan både vilda och tama djur passera landsgränser utan någon provtagning. Sverige har även upprättat en god diagnostik och en bra handlingsplan då utbrott sker vilket påskyndar bekämpningen. I Sverige hålls djur i regel species skilda vilket inte alltid är fallet i Kenya. På så sätt leder kontakten till ökad spridning av sjukdom.

Vilken metod som skulle vara bäst för att bli av med MKS i Östafrika är förmodligen en kombination av alla metoder man idag använder sig av. Enligt Anderson et al. (1974) var förhoppningen redan tidigt att kunna få MKS-fria områden i Kenya genom att förbättra diagnostiken och vaccinera mot rätt stam och till fler individer. Så är förhoppningen fortfarande idag och för att göra detta möjligt anser jag att det är mer pengar som behövs och inte forskning.

Efter att ha arbetat med det här ämnet och läst en hel del forskningsresultat och artiklar får jag uppfattningen av att flera forskningsprojekt har bedrivits i östra Afrika. Forskarna har vanligen kommit fram till att metoden som används i projektet är bra. Trots detta är åkomman fortfarande kvar i området och då frågar jag mig själv, hur det kunde hända? Om man vet vilka metoder som är bra varför löses inte problemet? Förmodligen på grund av att det inte blir någon kontinuitet i arbetet, som Kenya skulle behöva för att lyckas utrota sjukdomen. Om olika forskningsgrupper eller myndigheter vid olika årtionden vaccinerar några hundra djur hjälper det inte någonting alls för att påverka sjukdomen i sin helhet. Eftersom det behövs kontinuitet i vaccinationerna, reparation av staket och etcetera. Jag bedömer det som att man idag vet hur man ska bli av med problemet och nu behövs det satsas mer för att lyckas.

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Anderson, E. C., Doughty, W. J., Anderson, J. (1974) The effect of repeated vaccination in an enzootic foot-and-mouth disease area on the incidence of virus carrier cattle. *The Journal of Hygiene*, 73, 229 -235
- Anderson, E. C., Doughty, W. J., Anderson, J. (1976) The role of sheep and goats in the epizootiology of foot-and-mouth disease in Kenya. *The Journal of Hygiene*, 3, 395-402
- Arzt, J., Baxt, B., Grubman, M. J., Jackson, T., Juleff, N., Rhyan, J., Rieder, E., Waters, R., Rodriguez, L. L. (2011) The pathogenesis of foot-and-mouth disease II: viral pathways in swine, small ruminants, and wildlife; myotropism, chronic syndromes, and molecular virus-host interactions. *Transboundary and Emerging Diseases*, 58, 305-26
- Barasa, M., Catley, A., Machuchu, D., Laqua, H., Puot, E., Tap Kot, D., Ikiror, D. (2008), Foot-and-Mouth Disease Vaccination in South Sudan: Benefit–Cost Analysis and Livelihoods Impact. *Transboundary and Emerging Diseases*, 55, 339–351
- Brown, F. (2003) The history of research in foot-and-mouth disease. *Virus Research*, 91, 3–7
- Europa – sammanfattning av EU lagstiftning. Bekämpning av mul- och klövsjuka [online] (2012-11-23) Tillgänglig: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/food\\_safety/animal\\_health/f83003\\_sv.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/animal_health/f83003_sv.htm) [2013-02-12]
- Muleme, M., Barigye, R., Khaita, M. L., Berry, E., Wamono, A. W., Ayebazibwe, C. (2012) Effectiveness of vaccines and vaccination programs for the control of foot-and-mouth disease in Uganda, 2001-2010. *Tropical Animal Health and Production*, 1, 35-43
- Namatovu, A., Wekesa, S. N., Tjørnehøj K., Dhikusooka, M. T., Muwanika, V. B., Siegmund, H. R., Ayebazibwe, C. (2013) Laboratory capacity for diagnosis of foot-and-mouth disease in Eastern Africa: implications for the progressive control pathway. *BMC Veterinary Research*, 9:19, doi: 10.1186/1746-6148-9-19
- Nationalencyklopedin. Mul och klövsjuka. [online] (2013-02-05) Tillgänglig: <http://www.ne.se/mul-och-kl%C3%B6vsjuka> [2013 -02-07]
- OIE (2012) Resolutions adopted by the World Assembly of the Delegates of the OIE, kapitel 2.1.5-foot and mouth disease
- Pariente, N., Sierra, S., Airaksinen, A. (2005) Action of mutagenic agents and antiviral inhibitors on foot-and-mouth disease virus. *Virus Research*, 107, 183-193
- Reeve, R., Blignaut, B., Esterhuysen, J. J., Opperman, P., Matthews, L., Fry, E. E., de Beer, T. A. P., Theron, J., Rieder, E., Vosloo, W., O'Neill H. G., Haydon. D. T., Maree, F. F. (2010) Sequence-Based Prediction for Vaccine Strain Selection and Identification of Antigenic Variability in Foot-and-Mouth Disease Virus. *PLoS Computational Biology*. 6, doi: 10.1371/journal.pcbi.1001027
- Salt, J. S. (1993) The carrier state in foot and mouth disease—an immunological review. *British Veterinary Journal*. 3, 207–223
- Sangula, A. K., Belsham, G. J., Muwanika, V. B., Heller, R., Balinda, S. N., Siegmund, H. R. (2010) Co-circulation of two extremely divergent serotype SAT 2 lineages in Kenya highlights challenges to foot-and-mouth disease control. *Archives of Virology*. 155, 1625-1630
- Sheila N., Balinda, Sangula A. K., Heller R., Muwanika V. B., Belsham G. J., Masembe C., Siegmund H. R. (2010) Diversity and transboundary mobility of serotype O foot-and-mouth

disease virus in East Africa: Implications for vaccination policies. *Infection, Genetics and Evolution*, 10, 1058–1065

Sutmoller, P. (2002) The fencing issue relative to the control of foot-and-mouth disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 969,191-200

Sutmoller, P., Thomsonb, G. R., Hargreavesc, S. K., Foggind, C. M., Andersond, E. C. (2000) The foot-and-mouth disease risk posed by African buffalo within wildlife conservancies to the cattle industry of Zimbabwe. *Preventive Veterinary Medicine*, 44, 43-60

SVA. Mul- och klövsjuka. [online] (2013-01-14) Tillgänglig:  
<http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Epizootier/Mul-och-klvsjuka/> [2013-02-07]

Tenzin, Dekker, A., Vernooij, H., Bouma, A., Stegeman, A. (2008) Rate of foot-and-mouth disease virus transmission by carriers quantified from experimental data. *Risk Analysis: an Official Publication of the Society for Risk Analysis*, 28, 303-9

Thomson, G. R. (2009) Currently important animal disease management issues in sub-Saharan Africa. *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 76, 129-34

Thomson, G. R., Vosloo, W., Bastos, A. D. (2003) Foot and mouth disease in wildlife. *Virus Research*. 9, 145-61

Vosloo W, Bastos A. D, Sangare O, Hargreaves SK, Thomson G. R. (2002) Review of the status and control of foot and mouth disease in sub-Saharan Africa. *Revue Scientifique et Technique*, 3, 437-49