



Smittspridning och förebyggande åtgärder för East Coast Fever

– påverkande faktorer i boskapens miljö

Spread and prevention of East Coast Fever – influencing factors in the environment of bovine animals

Johanna Börs

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institution för husdjurens miljö och hälsa
Agronomprogrammet – husdjur
Uppsala 2022



Smittspridning och förebyggande åtgärder för East Coast Fever – påverkande faktorer i boskapens miljö

Spread of East Coast Fever in East Africa – influencing factors in the environment of bovine animals

Johanna Börs

Handledare: Jens Jung, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa HMH
Examinator: Jenny Yngvesson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa (HMH)

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap, G2E
Kurskod: EX0865
Program/utbildning: Agronomprogrammet – husdjur
Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV)

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2022
Omslagsbild: Johanna Börs

Nyckelord: East Coast Fever, ECF, *Theileria parva*, *Rhipicephalus appendiculatus*, *Bos indicus*, *Bos taurus*, nötkreatur, *Syncerus caffer*, afrikansk buffel

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

East Coast Fever orsakas av den encelliga parasiten *Theileria parva* och är en av de viktigaste sjukdomarna hos nötkreatur i Afrika då många djur smittas och dör genom kliniska symptom. Utöver att sjukdomen är plågsam påverkas även djurvälståndet negativt. Lantbrukare drabbas även ekonomiskt, både på grund av de förebyggande åtgärder som görs samt genom förlusten av djur. Parasiten som sprids via fästingen *Rhipicephalus appendiculatus* till nötkreatur har även den vilda afrikanska buffeln som värdjur. Bufflarna drabbas dock inte av samma allvarliga kliniska symptom som boskapen. På många platser betar boskap och afrikanska bufflar på delade betesmarker vilket kan öka sannolikheten att boskap utsätts för smitta och interaktionen har visat sig ha en betydande roll för smittspridning av ECF. *R. appendiculatus* trivs i specifika abiotiska förhållanden, där luftfuktighet-, temperatur-, latitud- och säsongsvariationer spelar en viktig roll för fästingens möjlighet att utvecklas. Förhållanden som påverkar fästingen är bland annat regnsäsong då aktiviteten hos den icke färdigutvecklade fästingen ökar samt luftfuktighet som påverkar fästingens utvecklingsfas. Genom kunskap och förståelse för hur *R. appendiculatus* påverkas under olika förhållanden, samt hur *T. parva* sprider sig mellan sina värdjur, kan olika förebyggande åtgärder användas för att minska spridning av ECF. Åtgärder som kan vara effektiva är betesplanering vid delade betesmarker samt behandling med acaricider på boskapen.

Nyckelord: East Coast Fever, ECF, *Theileria parva*, *Rhipicephalus appendiculatus*, *Bos indicus*, *Bos taurus*, nötkreatur, boskap, *Syncerus caffer*, afrikansk buffel

Abstract

East Coast Fever is caused by the obligate intracellular parasite *Theileria parva* and is one of the most important diseases for cattle in Africa as many animals become infected and die from clinical symptoms. In addition to the disease being painful, animal welfare is also negatively affected. At the same time, farmers are affected economically, both due to the preventive measures and through the loss of animals. The parasite, which spreads through the tick *Rhipicephalus appendiculatus* to cattle, has the wild African buffalo as its host animal as well. However, the buffaloes do not suffer from the same serious clinical symptoms as cattle. In many places, livestock and African buffaloes graze on shared pastures. This can increase the likelihood of livestock being exposed to infection as the interaction has been shown to play a significant role in the spread of ECF. *R. appendiculatus* thrives in specific abiotic conditions, where humidity, temperature, latitude and seasonal variations play an important role in the tick's ability to develop. Conditions like wet season affect the undeveloped tick's activity, whereas humidity is important for the tick's development phase. Through knowledge and understanding of how *R. appendiculatus* is affected under different conditions, together with how *T. parva* spreads between its host animals, various preventive measures can be used to reduce the spread of ECF. Measures that can be effective are pasture planning on shared pastures and treatment with acaricides on livestock.

Keywords: East Coast Fever, ECF, *Theileria parva*, *Rhipicephalus appendiculatus*, *Bos indicus*, *Bos taurus*, bovine, cattle, *Syncerus caffer*, African buffalo, cape buffalo

Innehållsförteckning

1. Inledning	9
1.1. Bakgrund.....	9
1.2. Syfte och metod.....	10
1.3. Frågeställningar.....	10
2. Resultat	11
2.1. East Coast Fever.....	11
2.1.1. Livscykel <i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	11
2.1.2. Livscykel <i>Theileria parva</i>	12
2.1.3. Behandling.....	12
2.2. Raser.....	13
2.3. Vilda djur.....	14
3. Diskussion	15
3.1. Väder och den afrikanska buffelns påverkan på smittspridning av ECF.....	15
3.2. Förebyggande åtgärder mot ECF.....	16
3.2.1. Väder och bufflarnas rörelse.....	16
3.2.2. Immunitet och rasskillnader.....	17
3.3. Klimatförändringars påverkan på ECF.....	18
3.4. Begränsningar i litteraturstudien.....	18
3.5. Slutsats.....	19
Referenser	20

1. Inledning

1.1. Bakgrund

East Coast fever (ECF) är en vektorburen sjukdom vilken orsakas av den encelliga parasiten och vektorn *Theileria parva*. Parasiten vandrar mellan fästingarten *Rhipicephalus appendiculatus* till nötkreatur och bufflar, där nötkreatur visar kliniska symtom och således blir sjuka vid smitta (Sonenshine *et al.* 2002). Det uppskattas att ungefär en miljon boskap dör varje år på grund utav ECF i elva länder belägna i de östra, södra och centrala delarna av Afrika. Sjukdomen påverkar lantbrukarna negativt och beräknas ge omfattande ekonomiska förluster på över 300 miljoner amerikanska dollar årligen (ILRI 2014). Infekterade boskap visar kliniska symptom genom bland annat hög feber, svullnad i lymfkörtlar och vätska i andningsorganen som i de flesta fall slutar med dödlig utgång. Djur som överlever en infektion av ECF bygger däremot upp en immunitet mot parasiten (Sonenshine *et al.* 2002).

R. appendiculatus finns i stora delar av östra och södra Afrika där omfattningen av ECF i området bland annat beror på förekomsten av den viltlevande afrikanska buffeln *Syncerus caffer*, vilken är ett värdjur till såväl fästingen som *T. parva*. Fästingens aktivitet är säsong-, och väderberoende där bland annat regnfall och torrperiod är influerande faktorer. Under 1900-talet hade nötkreaturens rörelse mellan olika områden en stor betydelse för periodiska utbrott av ECF. Raser som är extra mottagliga för *T. parva* kan också vara en faktor för sjukdomsutbrott (Sonenshine *et al.* 2002). En forskningsstudie som pågick under en 10 månaders period visade hur olika produktionssystem med beaktande på betesstrategi och ekologiska zoner innebär en variation i prevalensen av *R. appendiculatus* hos kalvar. Infektionsrisken orsakad av *T. parva* hos kalvarna var högre (62 %) i låglandsförhållanden där marken är i eller strax ovan havsnivån, jämfört med i höglandsförhållanden (9 %) vilket innebär bergsområden. Studien påvisade även en variation i infektionsrisk kopplat till betesstrategi i låglandet, där inget bete (13 %) hade absolut lägst infektionsrisk medan en begränsad betesstrategi (59 %) och gemensamt bete med flera arter (49 %) låg i en betydligt högre risk för problem med ECF (Rubaire-Akiiki *et al.* 2006).

1.2. Syfte och metod

Litteraturstudien syftar till att undersöka hur smitta orsakad av *T. parva* sprider sig till boskap. I studien tas hänsyn till faktorer i djurens närområde, bland annat genom att undersöka om vädervariationer eller den afrikanska buffelns aktivitet påverkar sjukdomsutbrott av ECF hos boskapen. Metoden baseras på att kritiskt granska och sammanställa litteratur för att besvara arbetets frågeställningar.

1.3. Frågeställningar

- Har den afrikanska buffeln en betydelse för utbrott av ECF hos nötkreatur?
- Hur skiljer sig sjukdomsprevalensen av ECF i förhållande till säsons- och vädervariationer?
- Vilka förebyggande åtgärder kan lantbrukare göra för att minska risken för smittspridning av ECF?

2. Resultat

2.1. East Coast Fever

2.1.1. Livscykel *Rhipicephalus appendiculatus*

R. appendiculatus finns utbredd över Afrikas östra, centrala och södra delar. Fästingen är som tidigare nämnt en vektor för ECF och orsakar stor skada hos boskapen (Sonenshine *et al.* 2002). *R. appendiculatus* är en trevärdsfästing med fyra olika utvecklingsstadier vilka delas in i ägg-, larv-, nymf- och vuxenstadier. Hur länge en fästing befinner sig i de olika stadierna varierar mellan individer och beror på hur snabbt de genomgår utvecklingsprocessen. Larver, nymfer samt vuxna fästingar genomgår följande steg för att utvecklas till nästa utvecklingsstadium: söka efter ett värddjur, livnära sig på värddjuret tills dess att fästingen lossnar och därefter når individen utvecklingen till nästa stadie. Anledningen till att *R. appendiculatus* klassas som en trevärdsfästing beror på att varje individ behöver fästa och livnära sig på tre värddjur för att slutligen utvecklas till en färdigutvecklad vuxen fästing (Mwambi *et al.* 2000). Strukturerna för de olika livsstadierna innebär att det enbart är larver och nymfer som kan bli infekterade av *T. parva*, vilken smittar boskap och bufflar med ECF, samtidigt kan enbart nymfer och vuxna fästingar överföra smittan vidare till värddjuret (Mwambi *et al.* 2000).

Antalet värddjur är avgörande för fästingarnas möjlighet att föröka och existera. För att rubba stabiliteten av fästingstammar på betesområden skulle beteskontroll kunna vara avgörande. Det är däremot svårt att kontrollera fästingpopulationen genom enbart planerat boskapsbete om det finns vilda värdar (afrikanska buffeln) som rör sig okontrollerat på betesmarkerna och således påverkar populationsstorleken. Analyser visar att densiteten av bufflar har en viktigare roll för att upprätthålla en fästingpopulation än betande boskap (Mwambi *et al.* 2000).

Fästingens geografiska läge har också en viktig roll för möjligheten att utvecklas, där abiotiska förhållanden som luftfuktighet-, temperatur-, latitud- och säsongsvariationer har en inverkan över populationsdensiteten (Randolph 1997; Chepkwony *et al.* 2020). Fästingar är ofta säsongsberoende och trivs bäst på specifika latituder; *R. appendiculatus* är en väl anpassningsbar art som trivs bäst mellan 1000- och 2000 meters höjd. Arten har visat sig finnas året runt i gynnsamma klimatzoner där aktiviteten hos den icke färdigutvecklade fästingen är

som högst under regnsäsong (Bazarusanga *et al.* 2007). Luftfuktighet har en livsavgörande betydelse för fästingens utveckling och dödligheten hos fästingar förväntas öka både då det är för torrt eller för blött (Bazarusanga *et al.* 2007).

2.1.2. Livscykel *Theileria parva*

T. parva har två värddjur för att fullborda sin livscykel, fästingen *R. appendiculatus* samt nötkreatur eller bufflar. I fästingen genomgår *T. parva* en sexuell reproduktion i fästingens tarm, där den i tarmepitelet genomgår celldelning i två steg. Under utvecklingsprocessen tar sig *T. parva* till fästingens salivkörtlar för att därefter kunna överföras till slutvärden via fästingen. I slutvärden (nötkreatur och bufflar) sker följande steg; *T. parva* tränger sig in i lymfocyterna (typ av vita blodkroppar som är viktiga för immunförsvaret), där genomgår parasiten en utveckling i två steg. Därefter tränger *T. parva* in i värddjurets erythrocyter (röd blodkropp vars syfte är att transportera syre i kroppen), där ytterligare utveckling sker. För att *R. appendiculatus* ska kunna vara bärare av *T. parva* behöver fästingen suga blod från en buffel eller nötkreatur som redan är infekterad och bärare av parasiten (Gauer *et al.* 1995).

2.1.3. Behandling

Kemisk behandling av fästingburna sjukdomar har använts sedan slutet av 1800-talet i många delar av världen. Arsenikbad var en av de tidigaste behandlingarna som användes för att kontrollera fästingar. På mitten av 1900-talet övergick behandlingen till syntetiska organiska insektsmedel som diklordifenyltriklorethan (DDT) och bensenhexaklorid (BHC). På grund av korsresistens hos flertalet fästingarter mot dessa fästingmedel, däribland *R. appendiculatus*, blev användningen kortvarig. Flera andra kemiska medel har också använts genom åren där många gått ut på att nötkreaturen ”doppas/badas” eller sprayas i en lösning av medlet, problemet med behandlingarna är att många idag är oanvändbara på grund av resistens (George *et al.* 2004).

Den vanligaste förebyggande behandlingen som fortfarande används mot ECF är kemisk behandling med acaricider, vilket är ett effektivt bekämpningsmedel mot fästingar. Medlen kan blandas i ett specifikt vattenbad avsett för nötkreaturen alternativt blandas med vatten och sprayas direkt på djuren. Det är viktigt att behandlingen utförs på rätt sätt, både för att den ska verka effektivt samt för att minska risken för resistens vid bristfällig behandling. Faktorer som har betydelse för en effektiv behandling kan exempelvis vara att blanda korrekt koncentration mellan vatten och medlet, att behandla inom ett rekommenderat intervall eller att se till att både päls och hud blir fuktigt vid spray-applicering (Gul *et al.* 2015). Behandlingsfrekvensen kan dock skilja mellan lantbrukare där vissa sprayar boskapen med ett intervall på dagar eller veckor medan andra behandlar någon gång per år. Anledningen till att det skiljer sig mycket mellan olika lantbrukare är främst av ekonomiska skäl, samtidigt finns det i vissa regioner en okunskap kring ECF och orsaken till sjukdomen vilket medför att nötkreatur inte behandlas överhuvudtaget. Variationer i behandlingsfrekvens kan också bero på fästingprevalensen i området (Chenyambuga *et al.* 2010).

Det finns även preparat som används genom injicering intramuskulärt när boskap smittats av ECF och behöver behandling. Läkemedelslösningar av buparvakon eller parvakvon är effektiva vid kliniska symptom orsakade av *T. parva*. I dagsläget finns ingen påvisad resistens mot någon av de två läkemedlen, dock har resistens dokumenterats hos andra fästingburna sjukdomar hos nötkreatur. Av den anledningen är det viktigt att läkemedlen i största möjliga mån förvaras och lagras i gynnsamma miljöer. Parvakvon har en högre hållbarhet i icke främjande miljöer jämfört med buparvakon, därför kan behandling med parvakvon vara fördelaktigt för att inte riskera resistens mot läkemedlen i framtiden (Hines *et al.* 2020). Behandling med ovannämnda preparat är dock kostsamma och kräver injektion av veterinär vilket många lantbrukare i ECF-drabbade områden har svårt att finansiera (Muraguri *et al.* 1999).

Under flera år har FN:s The Food and Agriculture Organization (FAO) efterfrågat framställning av ett attenuerat vaccin, även kallat levande försvagat vaccin, för att skapa immunitet mot *T. parva*. En begränsning för framtagandet av vaccinet har varit kännedom i att det finns flera olika stammar av *T. parva*, vilket innebär att vaccinet behöver vara av bredspektrum för samtliga stammar. ”Mugunga Cocktail” (MC) är det vaccin som i dagsläget finns för att skydda mot *T. parva* och ger ett långsiktigt skydd mot parasiten (Perry 2016). Det finns dock flera problem med vaccinet. Bland annat är tillverkningen av vaccinet komplicerad och det saknas privata kommersiella organisationer som framställer vaccinet, vilket skulle behövas för en hållbar distribution av vaccinet. Dessutom måste doserna förvaras i flytande kväve vilket försvårar distributionen till lantbrukarna, bland annat på grund av att en stor andel doser förvaras i varje förpackning. De stora förpackningarna innebär att främst storskaliga lantbrukare har råd med vaccinet och kan nyttja samtliga doser. Det finns dock pågående forskning för framtagande av ett peptidvaccin, vilket skulle vara både enklare att framställa och leverera till lantbrukare (Allan & Peters 2021).

2.2. Raser

Nötkreatur härstammar från den utrotade uroxen *Bos primigenius* och delas in i två linjer. *Bos indicus* även kallad *Bos taurus indicus* (Zebu) härstammar från Asien samt *Bos taurus* som har två ursprungsindelningar från Europa och Afrika. Zebun anses ofta vara bättre anpassad till ett tropiskt klimat i jämförelse med linjerna av *B. taurus* på grund av en högre motståndskraft mot värme, parasiter och andra infektionssjukdomar (Utsunomiya *et al.* 2019).

Zebukor förknippas ofta med en högre resistens mot fästingburna sjukdomar. Anledningen till resistens beror på att djur som exponeras för en viss sjukdom utvecklar ett starkare immunsystem mot smittan. För *B. indicus* skulle en ökad resistens mot *T. parva* kunna förklaras av långtidsexponering av parasiten, där immuniteten kan föras vidare från kor till avkommor. Genom en sådan exponering kan en population av raser uppnå så kallad endemisk stabilitet, vilket

innebär att djuren är mer toleranta mot ECF än andra mindre anpassade exotiska raser. Samtidigt är det viktigt att ta i beaktande att *B. indicus* kalvar har visat sig vara känsligare mot ECF-smitta och av den anledningen är det viktigt att behandla ungdjuren trots att rasen i sig visat sig ha en starkare resistens (Laisser *et al.* 2017).

2.3. Vilda djur

I flera delar av Afrika betar vilda djur och boskap på samma marker, vilket innebär en ökad risk för överföring av sjukdomar mellan vilda och domesticerade arter. För lantbrukare med boskap innebär interaktion med vilda bufflar en risk eftersom *T. parva* har båda arterna som värddjur, däremot orsakar parasiten normalt sett enbart kliniska symptom hos boskapen och inte hos bufflarna. Det finns även studier som tyder på en variation i prevalensen av *T. parva* hos boskap beroende på om det finns interaktion mellan bufflar och boskap (Kabuusu *et al.* 2013). Idag är den afrikanska buffeln och nötkreatur de enda kända värddjuren för *T. parva* och ett infekterat djur är sannolikt livstids bärare av parasiten (Mans *et al.* 2015). Bufflar och nötkreatur är nära besläktade och delar bland annat ett likande immunsystem, det är orsaken till att båda arter kan drabbas av samma patogener. Trots att kunskapen kring buffelns betydelse för ECF är relativt låg, vet vi att båda arterna har ett behov av likande foderresurser vilket kan vara en betydande faktor för smittspridning, speciellt under torrperioder då resurserna är begränsade (Kock *et al.* 2014).

3. Diskussion

3.1. Väder och den afrikanska buffelns påverkan på smittspridning av ECF

I en studie baserad i Ol Pejeta Conservancy i Kenya har Chepkwony *et al.* (2020) sett samband mellan månadsvis nederbörd och dödlighet hos boskap orsakad av ECF, där dödligheten hos nötkreaturen hade två månaders fördröjning efter nederbörd. Författarna förklarar vidare att de under studien fick förståelse över att andra miljömässiga faktorer också har en viktig betydelse för fästingarnas rörelse och aktivitet. Faktorer som nämns är temperatur, luftfuktighet, vegetation, värdjursdensitet, interaktion mellan vilda djur och boskap, tillgänglighet av fästingarnas predatorer samt de kontrollåtgärder som lantbrukarna använder. I en annan studie av Kimaro *et al.* (2017) genomförd hos Maasai-pastoralister i Tanzania studerades skillnader mellan regnsäsong och torrperiod samt vilken effekt vädervariationerna hade på prevalensen hos *T. parva*. Prevalensen för infektionsnivåer av *T. parva* var signifikant högre under torrperioden jämfört med regnsäsongen i studien, vilket förklaras med flera av faktorerna som även Chepkwony *et al.* (2020) tog upp i sin artikel. Byar där interaktioner med vilda djur existerar nämndes som en specifik faktor och byarna förväntades ha en högre exponering av infekterade fästingar. Anledningen till den förväntat ökande risken för exponering berodde på att bufflar ofta rört sig på betesplatserna precis innan nötkreaturen.

Bra betesförhållanden, som exempelvis efter regnperiod, kan tänkas öka risken för högre aktivitet hos både bufflar och boskap på delade betesmarker då gräset växer mer och ökar vegetationen. Fästingarna kan också tänkas trivas i den ökade vegetationen, i kombination med att en större mängd infekterade bufflar rör sig i området. Det kan i sin tur leda till att fler fästingar blivit infekterade av *T. parva* då boskapen kommer för att beta på platsen. Sonenshine *et al.* 2002 stärker resonemanget att *R. appendiculatus* kan trivas under tidigare nämnda förhållanden, då fästingens aktivitet påverkas av nederbörd. På grund av den ökade risken för ECF-smitta hos boskap vid delade betesmarker finns det behov av ökad förståelse hur bufflarnas aktivitet på betesmarker påverkar förekomsten av infekterade fästingar. Det behövs även fler studier som analyserar och studerar aktivitet och rörelsemönster hos den afrikanska buffeln och boskap på delade betesmarker. Förslagsvis skulle eventuella studier kunna baseras på material från

drönare, där bufflars och boskaps aktivitet kan jämföras med säsons- och vädervariationer samt smitta och dödsfall i ECF hos boskapen.

Interaktionen mellan afrikanska buffeln och nötkreatur diskuteras även i artikeln från *Kock et al. (2014)*. Där nämns två viktiga faktorer för interaktioner mellan bufflar och nötkreatur: de biofysiska, som innefattar resursfördelning och djurens naturliga beteende samt de humana, som innefattar viltvård och boskapsskötsel. Artikeln förklarar vidare att i ett system där bufflar och nötkreatur tillåts viss interaktion kan en anpassningsbar boskapsskötsel i kombination av användningen av betesmarker påverka huruvida djuren utsätts för en infektion eller inte. Det finns alltså ett värde i ytterligare studier med fokus på hur delade betesmarker påverkar smittspridning för att kunna dra slutsatser kring hur stor påverkan delade betesmarker har för smittspridning av ECF.

3.2. Förebyggande åtgärder mot ECF

3.2.1. Väder och bufflarnas rörelse

Lantbrukare skulle genom förbättrad förståelse kring hur bufflar och *R. appendiculatus* rör sig i förhållande till säsong och varierande väderförhållanden kunna anpassa skötseln av boskapen. Enligt *Bazarusanga et al. (2007)* och *Randolph (1997)* trivs *R. appendiculatus* bäst under specifika förhållanden, exempelvis under regnsäsong då aktiviteten hos den icke färdigutvecklade fästingen ökar. Samtidigt är luftfuktighet och temperatur också viktiga faktorer att ha i åtanke. Kunskaper om hur olika klimatförhållandena påverkar bufflar och fästingen kan vara värdefullt för lantbrukare eftersom det kan ge möjlighet att minska risken för smittspridningen av ECF till nötkreatur. Genom kunskap kring dessa faktorer skulle lantbrukare ges möjlighet anpassa skötsel efter klimat och säsong.

En skötselåtgärd som bland annat *Chenyambuga et al. (2010)* och *Kimaro et al. (2017)* lyfter i sin artikel och som idag är den absolut vanligaste förebyggande metoden är att spraya alternativt dipa nötkreaturen med acaricider, en kostsam åtgärd. För lantbrukare där möjligheterna är begränsade att kontinuerligt behandla nötkreaturen med acaricider, skulle djuren förslagsvis istället kunna behandlas under perioder då vädret visat sig vara gynnsamt för *R. appendiculatus*. Det skulle även kunna vara fördelaktigt att behandla djuren under tidpunkter då bufflarna visar en högre aktivitet på de delade betesmarkerna. En ökad aktivitet hos bufflarna är en faktor som också kan korrelera med ökad prevalens av fästingen eftersom nederbörd innebär ökad vegetation och bättre betesförhållanden för såväl bufflar som nötkreatur. Den ökade vegetation kan alltså innebära ökad prevalens av värdjur för fästingen, vilket i sin tur kan öka fästingpopulationen och förekomsten av bärare av *T. parva*. Detta resonemang kan innebära ett behov av intensivare och kortare intervall av behandling med acaricider efter regnsäsong när vegetationen förväntas öka. Något som också kan vara en viktig faktor är ett

ökat behov av behandling är under regnsäsong. På ett besök hos Ol Pejeta Conservancy i Kenya förmedlades att denna metod användes, där frekvensen av förebyggande behandling intensifierades under regnsäsong då regn ansågs påverka och minska medlets effektivitet. En intensifierad behandling under regnsäsong för att minska sjukdomsprevalensen är även något som Chepkwony *et al.* (2020) föreslår i sin studie där han undersökt dödlighet i ECF kopplat till regnfall. För lantbrukare som har de ekonomiska förutsättningarna är även vaccination mot *T. parva* ett alternativ då vaccinering med Mugunga Cocktail har visat sig vara effektiv och ger ett långvarigt skydd mot ECF. Däremot är kostnadsfrågan av vaccinet idag något som resulterar i att många boskap inte vaccineras. Dock pågår just nu forskning om framtagande av ett nytt vaccin, vilket i framtiden kan ha betydelse för behandling mot ECF (Allan & Peters 2021).

3.2.2. Immunitet och rasskillnader

Enligt Ndungu *et al.* (2005) har europeiska *B. taurus* rapporterats vara mer mottaglig för infektion orsakad *T. parva* i jämförelse med *B. indicus*; orsaken till det har bland annat varit en låg dödlighet hos Zebukalvar som befunnit sig i ECF-drabbade områden. Ndungu *et al.* (2005) undersökte hur de olika linjerna svarade på infektion orsakad av *T. parva*. Djuren som användes var nötkreatur från europeiska linjen *B. taurus* samt tre olika raser av Zebukor (bland annat av rasen Boran). Korna i studien kom från olika områden i Kenya med varierad omfattning av ECF där en av grupperna härstammade från en plats fri från ECF. Resultatet av studien visade inte någon skillnad i smittbarhet eller mottaglighet mellan linjerna och heller inte mellan de olika grupperna av Zebukor. Däremot observerades en skillnad beroende på vart korna härstammade ifrån. Nötkreatur från ECF-drabbade områden, oberoende av ras visade en betydligt högre motståndskraft mot infektionen. Resultaten påvisade alltså att boskap oavsett härstamning kan ha en mer eller mindre genetiskt motståndskraft beroende på om de kommer från ett kraftigt ECF-drabbat område eller inte (Ndungu *et al.* 2005).

Samtidigt finns det källor, bland annat Laisser *et al.* (2017) och Chenyambuga *et al.* (2010), som antyder att de inhemska raserna av *B. indicus* är mer resistent mot fästingburna sjukdomar som ECF. Chenyambuga *et al.* (2010) har genom intervjuer med lantbrukare och genom antikroppstester visat att inhemska raser, det vill säga afrikansk *B. taurus* som Ankole, och olika typer av *B. indicus* (Zebukor) har en hög antikroppsprevalens för *T. parva* (mellan 60 och 80 %). Lantbrukarna som intervjuats har bilden av att ovannämnda raser har en resistens mot fästingbruna sjukdomar, vilket ger dem ett lägre behov av behandling. Några lantbrukare som testat att använda raser som Friesian föredrar fortfarande zebukorna då de haft ett lägre behov av behandling. Det här antyder att *B. indicus* trots allt kan ha en högre resistens mot *T. parva*. Det kan dock vara viktigt att belysa att Chenyambuga *et al.* (2010) studie inte observerat antikroppsprevalensen hos raser som Friesian vilka härstammar från europeiska *B. taurus*. Variationen i antikroppsprevalensen skiljde sig dock mellan de tre inhemska raserna i studien, om det är beroende på ras eller andra faktorer är svårt

att fastställa eftersom de olika ras-grupperna befann sig på tre olika platser, i tre olika länder.

Slutsatsen av ovanstående diskussion är att det kan finnas ett värde att använda raser av *B. indicus* och afrikansk *B. taurus* framför europeisk *B. taurus*. Däremot behövs fler studier inom området för att fastställa detta. Observationer mellan olika linjer och raser som befunnit sig på samma plats under en längre tid skulle vara värdefullt för att kunna studera eventuella skillnader eller likheter i antikroppsprevalensen för ECF.

3.3. Klimatförändringars påverkan på ECF

Klimatförändringar är också en viktig faktor att ta i beaktning inför framtiden. Enligt Kimaro *et al.* (2017) artikel kan vi framöver förvänta oss fler perioder av extremväder samt en ökad temperaturväxling, något som med stor sannolikhet kommer att ha en viktig inverkan på vektorburna sjukdomar som ECF. Artikeln belyser även att ett förändrat klimat förväntas påverka fästighabitat och deras spridning på olika platser till både det bättre och sämre genom att områden som tidigare varit fria från ECF drabbas av smittan, samtidigt kan områden som idag är hårt drabbade få en minskad smittspridning. Vilken påverkan det kommer att ha på ECF är dock oklart och det behövs mer forskning för att förstå hur sjukdomen kommer att påverkas. Däremot är klimatförändringarna en viktig faktor som med stor sannolikhet kan ha en betydande roll i framtiden och då är det viktigt att kunskap kring ECF samt strategier för att minska smittspridning finns.

3.4. Begränsningar i litteraturstudien

Det har varit svårt att dra vetenskapligt grundade slutsatser kring bufflars aktivitet kopplade till smittspridning av ECF i diskussionen eftersom det fortfarande finns mycket kvar att studera inom ämnet. Afrikanska buffeln och nötkreatur är dock de enda kända värddjuren för *T. Parva* via fästingen *R. appendiculatus* och en ökad population av bufflar kan öka smittspridningen av ECF till boskap på delade betesmarker. Däremot saknas studier som undersökt om, hur och när bufflarnas aktivitet har som störst påverkan på insjuknandet av boskap samt om det kan finnas direkta kopplingar till klimat och säsong. Därför finns det ett behov av ytterligare forskning på ämnet hur bufflar och boskaps rörelse på delade marker påverkar sjukdomsfall i ECF.

För diskussionen kring förebyggande åtgärder finns det en större kunskap och behandling med acaricider är den absolut vanligaste. Det finns dock fortfarande ett intresse i att undersöka vidare om det kan finnas vissa perioder då behandling kan vara av större vikt. Chepkwony *et al.* 2020 har visat på att nederbörd har en korrelation med dödsfall i ECF men det vore intressant att få ökad förståelse för hur andra klimatfaktorer påverkar smittspridningen. Det pågår även forskning för ett nytt vaccin mot ECF.

3.5. Slutsats

I dagsläget finns vetenskaplig forskning som påvisar effektiv förebyggande behandling av ECF, där behandling med acaricider är den vanligaste metoden. Det finns även artiklar som studerat immunitetsskillnader mellan raser och ECF. Viss forskning tyder på att lantbrukare med fördel kan använda raser från linjerna *B. indicus* och afrikanska *B. taurus* framför europeiska *B. taurus*, dock behövs vidare studier inom området för att kunna styrka slutsatsen. Det finns även ett behov av en djupare förståelse i hur väder och afrikanska buffeln korrelerar till sjukdomsutbrott i ECF. Dagens vetenskapliga underlag har visat på viss korrelation mellan väder och sjukdom, samt påvisat att bufflar kan ha viss påverkan för smittspridning av ECF till nötkreatur. Däremot önskas vidare forskning kring vilken inverkan som säsong, väder och bufflar har på ECF för att kunna dra ytterligare slutsatser.

Referenser

- Allan, F.K. & Peters, A.R. (2021). Safety and Efficacy of the East Coast Fever Muguga Cocktail Vaccine: A Systematic Review. *Vaccines*, 9 (11), 1318. <https://doi.org/10.3390/vaccines9111318>
- Bazarusanga, T., Geysen, D., Vercruyse, J. & Madder, M. (2007). An update on the ecological distribution of Ixodid ticks infesting cattle in Rwanda: countrywide cross-sectional survey in the wet and the dry season. *Experimental and Applied Acarology*, 43 (4), 279–291. <https://doi.org/10.1007/s10493-007-9121-y>
- Chenyambuga, S.W., Waiswa, C., Saimo, M., Ngumi, P. & Gwakisa, P.S. (2010). Knowledge and perceptions of traditional livestock keepers on tick-borne diseases and sero-prevalence of *Theileria parva* around Lake Victoria basin. *Livestock Research for Rural Development*, 22 (7), 135
- Chepkwony, R., Castagna, C., Heitkonig, I., van Bommel, S. & van Langevelde, F. (2020). Associations between monthly rainfall and mortality in cattle due to East Coast fever, anaplasmosis and babesiosis. *Parasitology*, 147 (14), 1743–1751. <https://doi.org/10.1017/S0031182020001638>
- Gauer, M., Mackenstedt, U., Mehlhorn, H., Schein, E., Njenga, F.Z.E. & Morzaria, A.Y.-S. (u.å.). DNA measurements and ploidy determination of developmental stages in the life cycles of *Theileria annulata* and *T. parva*. 10
- George, J.E., Pound, J.M. & Davey, R.B. (2004). Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. *Parasitology*, 129 (S1), S353–S366. <https://doi.org/10.1017/S0031182003004682>
- Gul, N., Gul, I., Kakakhel, M., Shams, S. & Akbar, N. (2015). Tropical Theileriosis and East Coast Fever in Cattle: Present, Past and Future Perspective. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8, 1000–1018
- Hines, S.A., Brandvold, J., Mealey, R.H., Call, D.R. & Graça, T. (2020). Exposure to ambient air causes degradation and decreased in vitro potency of buparvaquone and parvaquone. *Veterinary Parasitology*, 277, 100023. <https://doi.org/10.1016/j.vpoa.2020.100023>
- Institute, I.L.R. (2014). Forty years of ILRI's immunology research: An impact narrative. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/51394> [2021-04-05]
- Kabuusu, R.M., Alexander, R., Kabuusu, A.M., Muwanga, S.N., Atimmedi, P. & Macpherson, C. (u.å.). Effect of a Wildlife-Livestock Interface on

- the Prevalence of Intra-Erythrocytic Hemoparasites in Cattle. *Open Access*, 4
- Kimaro, E.G., Mor, S.M., Gwakisa, P. & Toribio, J.-A. (2017). Seasonal occurrence of *Theileria parva* infection and management practices amongst Maasai pastoralist communities in Monduli District, Northern Tanzania. *Veterinary Parasitology*, 246, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.08.023>
- Kock, R., Kock, M., de Garine-Wichatitsky, M., Chardonnet, P. & Caron, A. (2014). Chapter Livestock and buffalo (*Syncerus caffer*) interfaces 26 in Africa: ecology of disease transmission and implications for conservation and development. *Ecology, Evolution and Behaviour of Wild Cattle Implication for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 608.
- Laisser, E.L.K., Chenyambuga, S.W., Karimuribo, E.D., Msalya, G., Kipanyula, M.J., Mwilawa, A.J., Mdegela, R.H. & Kusiluka, L.J.M. (2017). A review on prevalence, control measure, and tolerance of Tanzania Shorthorn Zebu cattle to East Coast fever in Tanzania. *Tropical Animal Health and Production*, 49 (4), 813–822. <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1266-z>
- Mans, B.J., Pienaar, R. & Latif, A.A. (2015). A review of *Theileria* diagnostics and epidemiology. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 4 (1), 104–118. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2014.12.006>
- Muraguri, G.R., Kiara, H.K. & McHardy, N. (1999). Treatment of East Coast fever: a comparison of parvaquone and buparvaquone. *Veterinary Parasitology*, 87 (1), 25–37. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(99\)00154-5](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(99)00154-5)
- Mwambi, H.G., Baumgärtner, J. & Hadelar, K.P. (2000). Ticks and tick-borne diseases: a vector-host interaction model for the brown ear tick (*Rhipicephalus appendiculatus*). *Statistical Methods in Medical Research*, 9 (3), 279–301. <https://doi.org/10.1177/096228020000900307>
- Ndungu, S.G., Brown, C.G.D. & Dolan, T.T. (2005). In vivo comparison of susceptibility between *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle types to *Theileria parva* infection. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 72 (1), 13–22. <https://doi.org/10.4102/ojvr.v72i1.220>
- Perry, B.D. (2016). The control of East Coast fever of cattle by live parasite vaccination: A science-to-impact narrative. *One Health*, 2, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2016.07.002>
- Randolph, S.E. (1997). Abiotic and biotic determinants of the seasonal dynamics of the tick *Rhipicephalus appendiculatus* in South Africa. *Medical and Veterinary Entomology*, 11 (1), 25–37. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1997.tb00286.x>
- Rubaire-Akiiki, C.M., Okello-Onen, J., Musunga, D., Kabagambe, E.K., Vaarst, M., Okello, D., Opolot, C., Bisagaya, A., Okori, C., Bisagati, C., Ongyera, S. & Mwayi, M.T. (2006). Effect of agro-ecological zone and grazing system on incidence of East Coast Fever in calves in Mbale and Sironko Districts of Eastern Uganda. *Preventive*

- Veterinary Medicine*, 75 (3), 251–266.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2006.04.015>
- Sonenshine, D.E., Lane, R.S. & Nicholson, W.L. (2002). 24 - TICKS (Ixodida). I: Mullen, G. & Durden, L. (red.) *Medical and Veterinary Entomology*. San Diego: Academic Press. 517–558. <https://doi.org/10.1016/B978-012510451-7/50026-8>
- Utsunomiya, Y.T., Milanesi, M., Fortes, M.R.S., Porto-Neto, L.R., Utsunomiya, A.T.H., Silva, M.V.G.B., Garcia, J.F. & Ajmone-Marsan, P. (2019). Genomic clues of the evolutionary history of *Bos indicus* cattle. *Animal Genetics*, 50 (6), 557–568.
<https://doi.org/10.1111/age.12836>