



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Trypanosomiasis betydelse för boskapshållning och vilda djur i Afrika

Isabelle Scharin



Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2011: 78

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2011



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Trypanosomiasis betydelse för boskapshållning och vilda djur i Afrika

The Importance of Trypanosomiasis for Cattle and Wild Animals in Africa

Isabelle Scharin

Handledare:

Jens Jung, SLU, Institutionen för husdjurshygien

Examinator:

Mona Fredriksson, 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: 2011

Omslagsbild: Isabelle Scharin

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2011: 78
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

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

Nyckelord: Trypanosomiasis, nagana, boskap, Afrika, tsetse, vilda djur

Key words: Trypanosomiasis, nagana, cattle, Africa, tsetse, wild animals

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	2
INLEDNING.....	3
MATERIAL OCH METODER.....	3
LITTERATURÖVERSIKT	4
Naganas utbredning och ekonomiska konsekvenser	4
Parasiten trypanosoma	4
Symtom	5
Behandling.....	5
Tamboskap – rasskillnader och immunitet	5
Åtgärder mot nagana	6
Historik	6
Idag	7
Problem med bekämpning	8
Diagnostisering	8
Dosering	8
Behandlingsmetoder	9
Vilda djur och trypanosoma	9
Bekämpning av trypanosoma – ett hot mot vilda djur och biologisk mångfald?	10
DISKUSSION	11
LITTERATURFÖRTECKNING.....	13

SAMMANFATTNING

Trypanosomiasis hos djur, Nagana, är ett problem för djurhälsa och ekonomi i stora delar av Afrika. Sjukdomen orsakas av parasiten trypanosoma som sprids mellan vilda och tama djur och människor via tsetseflugor. Den orsakar nedsatt produktion och ökad dödlighet. Många olika åtgärder vidtas för att motverka problemet, både storskaligt och lokal nivå. Dessa kan bestå i både kontroll av tsetseflugorna och bekämpning av parasiten direkt. Olika metoder att bekämpa sjukdomen är bland annat flugfällor, sprayning med insekticider, behandling av boskap och att användning av resistent boskapsraser. Kontrollen av sjukdomen misslyckas ofta på grund av okunskap om behandlingsmetoder och dosering, dåliga diagnostiseringsmetoder och bristande samarbete mellan afrikanska länder. Om man skulle lyckas kontrollera sjukdomen uppstår ett annat problem. Det skulle eventuellt innebära ett hot mot Afrikas natur och djurliv. Detta eftersom områden som i dagsläget på grund av smittan är otillgängliga, skulle kunna bli utsatta för exploatering av människor och boskap om sjukdomen försvann.

SUMMARY

The animal form of Trypanosomiasis, Nagana, is a problem for animal health and economy in big parts of Africa. The disease is caused by the parasite trypanosoma, which is spread between wild and domestic animals and humans through tsetse-flies. This causes decrease in production and increased mortality. Many different measures can be taken to reduce the problem, both in large and small scale. The measures can be pointed towards the tsetse-flies or the trypanosoma-parasite. Different methods of fighting the disease consists of inter alia flytraps, spraying with insecticides, treatment of cattle and use of resistant breeds of cattle. The control of the disease often fails due to ignorance about treatment methods and lacking of cooperation between African countries. If success in controlling the disease would be achieved, another problem occurs. It would possibly imply a threat to Africa's nature and wild animal life. This is because of that areas now infested by tsetse and therefore inaccessible could be exploited by humans and cattle if the disease disappeared.

INLEDNING

Afrikansk trypanosomiasis hos djur, även kallad nagana, anses vara en av de mest kostsamma existerande sjukdomarna i Afrika söder om Sahara. I historien har mer eller mindre lyckade försök att utrota eller kontrollera sjukdomen utförts och i dagsläget utför bönderna själva bekämpningen. En del miljövetare anser att utrotning av parasiten trypanosoma skulle innebära att människor kommer åt platser som hittills varit fristäder för vilt liv och att det kommer leda till exploatering.

Huvudfrågeställningen i denna litteraturstudie är vilken omfattning problemet nagana har för tamboskapen och bönderna och hur problemet bäst bekämpas utan att Afrikas natur- och djurliv skadas allvarligt. Nagana kan drabba en mängd djurarter men i denna uppsats kommer framför allt sjukdomen hos boskap att diskuteras då den har störst ekonomisk och ekologisk betydelse.

För att få svar på den övergripande frågan behandlas parasiten trypanosoma och dess livscykel. Vilka underarter orsakar vad? Vilken utbredning har sjukdomen och vilka symptom orsakar den. Hos nötkreatur finns skillnader i immunitet mellan olika raser. Vad innebär sjukdomen för nötkreatureren och dess ägare? Vilka åtgärder vidtas i dagsläget? För vilda djur är frågan om nagana ett problem eller en räddning. Blir vilda djur sjuka av parasiten och är det möjligt att kontrollera sjukdomen utan att hota vilda arter?

MATERIAL OCH METODER

Idén till frågeställningen utarbetades tillsammans med handledare Jens Jung. Då ämnet för uppsatsen var fastställt sökte jag vetenskapliga artiklar i internetdatabaser med hjälp av SLU:s VPN-tjänst.

Ett flertal sökningar efter vetenskapligt granskade artiklar gjordes i databaserna Web of Knowledge, PubMed och Wildlife & Ecology Studies Worldwide (EBSCO).

Sökord som användes var i olika kombinationer: ”nagana”, ”trypanosomiasis”, ”sleeping sickness”, ”africa”, ”cattle”, ”wildlife” och ”trypanosom*” för att inkludera ord med olika ändelser. Resultaten var aldrig fler än att det gick att titta igenom alla och sortera ut de mest intressanta. Abstracts från dessa lästes och ytterligare ett urval gjordes. Urvalet artiklar lästes och de mest passande för uppsatsens frågeställning användes.

Innan uppsatsen färdigställdes deltog jag i en resa till Kenya med SLU:s kurs bevarandebiologi. I Kenya diskuterade jag problemet med trypanosoma med lokalbefolkningen på olika orter och bildade ytterligare uppfattningar om ämnet som påverkat denna uppsats innehåll i viss mån.

LITTERATURÖVERSIKT

Naganas utbredning och ekonomiska konsekvenser

Nagana eller trypanosomiasis är en av världens viktigaste sjukdomar hos både djur och människor. De arter av parasiten trypanosoma som orsakar nagana hos djur och sömnsjuka hos människor finns i Afrika söder om Sahara och sprids av tse-tseflugor (*Glossina spp.*) (Taylor et al., 2007).

Nagana förekommer i 37 afrikanska länder; enligt Courtin et al. (2008) är ca 60 miljoner nötkreatur i riskzonen och enligt Ilemobade (2009) 48 miljoner. Sjukdomen är spridd över en yta på 10 miljoner km² (Cherenet et al., 2006; Ilemobade, 2009).

Nagana orsakar en årlig förlust i boskapsproduktion på 1-1.2 miljarder US\$ (Ilemobade, 2009). Förlusterna beror på ökad dödlighet hos boskapen, minskad kött- och mjölkproduktion, minskad dragkraft samt kostnader för behandlingar. Förutom att leda till sjukdom så begränsar nagana ytorna som är möjliga att odla och föra boskap på då högt infektionstryck gör vissa områden obeboeliga (Courtin et al., 2008; Ilemobade, 2009). Undersökningar de senaste 10 åren har visat att kalvmortaliteten var 6-10 % högre i infekterade boskapshjordar men med stora skillnader mellan olika populationer. Dödsfrekvensen hos vuxna djur var marginellt högre och på mjölkproduktionen såg man en minskning med 2 till 26 % hos infekterade djur (Shaw, 2009).

Sjukdomen är inte jämnt spridd över kontinenten utan vissa områden drabbas hårdare än andra. Tsetseflugan som sprider parasiten kräver fukt och vegetation. Bomullszonen i Västafrika är bland de värst drabbade områdena. Där används oxar som dragdjur för att plöja och förlusterna som nagana orsakar blir stora (Baumgärtner et al., 2007; Grace et al., 2009). Studier där man frågat lokalbefolkningen i Etiopien (Stein et al., 2010), Kenya, Nigeria, Tanzania och Gambia visar att invånarna anser att sjukdomen är den mest allvarliga boskapsjukdomen som de har (Grace et al., 2009).

Parasiten trypanosoma

Familj: trypanosomatidae

Subgenus: *Trypanozoon*

Arter som orsakar nagana: *T. brucei brucei*, *T. congolense*, *T. vivax*

Arter som orsakar människans sömnsjuka: *T. brucei gambiense* och *T. brucei rhodesiense* (Taylor et al., 2007; Courtin et al., 2008; Cox et al., 2010).

Parasiten trypanosoma är en avlåång protozoo (encellig, eukaryot organism) på 8-39 µm med en flagell som bildar ett böljande membran längs med kroppen (Taylor et al., 2007).

Den har ett stort antal däggdjursarter som värdjur. Av tamdjur drabbas t ex nötkreatur, hästar, åsnor, får och getter (Taylor et al., 2007).

Som mellanvärd kan trypanosoma endast använda tsetseflugan (*Glossina spp.*) Det är den enda insekten där parasiten kan genomföra vissa steg i sin utveckling. Dock kan flera andra

arter av bitande flugor agera som mekanisk vektor av trypanosoma mellan djur (Cherenet et al., 2006).

Tsetse-flugan tar upp parasiten från en infekterad värd då den suger blod. Parasiten förlorar sitt glykoproteinskal och förökar sig i tarmkanalen eller i snabeln hos flugan och tar sig sen till dess salivkörtlar eller hypofarynx beroende på trypanosom-art. Där utvecklas den nya generationen till infektiös fas och intar sen ett nytt värddjur då flugan suger blod. Processen tar 2-3 veckor. Där parasiten inympats förökar den sig i vävnaden och orsakar en lokal hudinflammation som ger svullnad, vilken kallas ”chancere” på engelska. Denna syns ibland men inte alltid (Courtin et al., 2008). Efter en tid tar den sig ut i blodomloppet och fortsätter föröka sig där. Infektionen kan vanligtvis upptäckas 1-3 veckor efter infektionstillfället (Taylor et al., 2007).

Symtom

De vanligaste symtomen hos boskap är hypertermi, anemi, avmagring, aborter och förstörd mjälte. Sjukdomen leder ofta till döden utan behandling (Courtin et al., 2008). Mest karakteristiskt är förstörade lymfknutor och anemi (Taylor et al., 2007).

T. brucei brucei ger ofta en kronisk infektion hos nötboskap, vilken de efter några månader oftast blir friska från. *T. congolense* kan orsaka antingen akut sjukdom som följs av döden inom 10 veckor, en kronisk form som går över inom ett år eller en subklinisk infektion. Olika stammar inom samma art är olika virulenta (Taylor et al., 2007). Om sjukdomen blir kronisk eller akut beror på parasitens virulens och värddjurets motståndskraft (Taylor et al., 2007).

”Packed cell volume” (PCV) mäter hur mycket blodkroppar som finns i blodet, ju lägre desto mer anemi. Cherenet et al. (2006) visade att PCV hos infekterade djur låg runt $23,1 \pm 5,5$ % vilket var signifikant lägre ($P = 0.0001$) än hos icke infekterade djur som hade $29,2 \pm 6,2$ %. PCV varierade inte beroende på vilken trypanosoma-art djuren var infekterade med (Cherenet et al., 2006).

Behandling

De trypanocidala medel som används är isometamidium, diaminazen och ethidium (Grace et al., 2009) Dessa kan användas på boskap, getter, får och gris. Även homidiumsalt används mot *T. congolense* (Taylor et al., 2007).

Tamboskap – rasskillnader och immunitet

Det finns två typer av nötkreatur. Dessa är *Bos taurus* (taurinboskap) som är ursprungliga i Afrika och *Bos indicus* (zebu) som ursprungligen kommer från Sydasien och har införts till Afrika. Afrikanska raser av *Bos taurus* är mer anpassad till att leva med trypanosoma och flera inhemska taurinraser har en viss resistens mot trypanosominfektion (Courtin et al., 2008). Dock kan även resistent raser lida av trypanosoma vid mycket högt infektionsstryck (Mattioli et al., 2001).

Det finns två raser som utmärker sig för att ha en bra tolerans mot trypanosoma. Dessa är *Bos taurus*-raserna N'Dama, långhornsboskap och Baoule, korthornsboskap (Courtin et al., 2008; Stein et al., 2010). I en undersökning i Gambia gjord av Mattiolo et al. (2001) var N'damas

infektionsprevalens 3 % medan de hittade antikroppar hos 54,7 %. Detta tyder på att rasen blir infekterad men är bra på att snabbt göra sig av med infektionen.

Lemecha et al. (2006) visade i sina studier att taurinrasen Sheko var betydligt mer tolerant än zeburaserna Gurage och Horro. Shekos infektionsprevalens i ett område i Etiopien under tsetsehögtid var 6 % medan Gurages var 20 % (Stein et al., 2010). Abigar är en korsning mellan Zebu och Taurin som eventuellt visar lite mer resistens än rena zeburaser (Stein et al., 2010).

Trots taurinboskaps större trypanosomtolerans väljer många boskapsägare att hålla zebukor som är större, producerar mer mjölk och anses lätthanterliga (Stein et al., 2010).

Många uppfödare använder sig av trypanotoleranta raser att korsa in i mer högproducerande djur (Courtin et al., 2008). Det är osäkert om man förlorar eller vinner på att korsa zebu- och taurinboskap. Hybriderna kan bli hyfsat toleranta och samtidigt producera mer än tauriner eller så sänks toleransen så mycket att det inte uppväger värdet av lite större djur (Stein et al., 2010).

Man vet ännu inte vad som orsakar immunitet mot trypanosoma. Courtin et al. (2008) har definierat vissa genetiska egenskaper hos trypanotoleranta möss men man kan inte med säkerhet överföra kunskapen från möss till boskap eller människor. Det är etablerat att immuniteten hänger samman med hematopoetiska celler men inte med T-celler eller antikroppssvar (Courtin et al., 2008).

Enligt Stein et al. (2010) så vill mer än 87 % av etiopiska boskapsägare köpa toleranta djur om det vore möjligt och 63-79% skulle kunna tänka tid att byta ut hela hjorden.

Åtgärder mot nagana

Historik

Font: Arial 11; Bold Italic; Align Left; Space: before 0 pt, after 6pt

Genom historien har många försök att kontrollera tsetse och trypanosoma utförts, både storskaliga och mindre projekt. De flesta försök har hjälpt tillfälligt men misslyckats i längden.

Innan 1910-talet undvek man helt enkelt att bo i tsetseinfesterade områden och ibland evakuerades hela byar från högriskområden. Man lade ibland byarna i mitten av åkerlandskap för att få en radie mellan byn och buskmarkerna för lång för tsetse att flyga (Ormerud, 1976). Mellan 40- och 70-talet sprayades 5 % DDT på kantvegetationen längs floder vilket tydligen hjälpte stort mot tsetse tillfälligt och man sköt av vilda djur för att bli kvitt reservoarer. På 70-talet började man använda mer systemiska metoder (Baumgärtner et al., 2007). Masskontroll av tsetseflugor bestod i att hugga bort buskmarker och skog och spraya insektsmedel luften (Omerod, 1976). Under 80- och 90-talet började mer moderna metoder användas (Baumgärtner et al., 2007).

Idag

Att få kontroll över nagana skulle ha stor betydelse för utvecklingen av många områden på landsbygden i Afrika (Baumgärtner et al., 2007). De senaste årtiondena har inga resurser lagts på regionala kontrollprogram och i de flesta fall står idag bönderna själva för den bekämpning som bedrivs (Grace et al., 2009).

För att bekämpa problemet idag används ett antal olika metoder: injektioner till boskap med antiparasitmedel, flugfällor med luktbyte, användning av trypanotolerant boskap (Shaw, 2009; Stein et al., 2010), marksprejning med ekologiskt nedbrytbara insekticider, sekvenssprayning med lågdoser av ekologiskt nedbrytbara aerosolmedel (pyretroider), steril insektsteknik (utsläppning av sterila tsetseflugor som konkurrerar med de fertila om partners vilket leder till minskad reproduktion) och pour-on insektsmedel på boskapen (Ilemobade, 2009). Den vanligaste metoden i bomullsregionerna i Västafrika är att behandla djuren, näst därefter kommer att undvika högriskområden medan bara ett fåtal använder toleranta djur (Grace et al., 2009).

Idag finns ingen plan för utrotning av sjukdomen. Tsetse som lever i svår terräng, till exempel klyftor, lågland, deltaområden och tät skog är i princip omöjliga att utrota (Ilemobade, 2009). Om inte kontrollprojekten fullföljs har tsetseflugan en förmåga att återhämta sig snabbt och ibland överstiga antalet innan åtgärderna (Ilemobade, 2009).

Pan-African Tsetse and Trypanosomiasis Eradication Campaign (PATTEC) är en organisation bildad av afrikanska vetenskapsmän som stöds av Afrikanska Unionen. Den ska verka för gemensamt arbete mellan nationerna mot problemet. De ska även försöka få upp omvärldens intresse för finansiering av trypanosomakontroll och boskapshållning i Afrika (Shaw, 2009).

PATTEC:s plan i dagsläget är att först identifiera prioriteringsområden och sen göra kostnadskalkyler för vilka åtgärder som kan rättfärdigas ekonomiskt. Hittills har PATTEC genomfört kartläggning av boskapsraser och deras produktion och ställt upp scenarier för de olika populationerna med eller utan trypanosomiasis i en 20-årsperiod. De har även räknat på hur stor boskapsexpansionen och migrationen skulle bli med och utan trypanosomiasis i relation till markens bärkapacitet. De har kommit fram till att det skulle löna sig mest att få kontroll på sjukdomen i bomullsregionerna, till exempel Mali, Burkina faso och norra Ghana. Mest kostnadseffektivt är att börja med områden som har isolerade tsetsepopulationer. Där skulle man kunna bli av med problemen för lång tid framöver genom att bekämpa flugorna med till exempel fällor. Där tsetsepopulationerna inte är isolerade lönar sig behandling av boskapen bättre (Shaw, 2009). Burkina-Faso, Etiopien, Ghana, Kenya och Mali har av "African Development Bank" blivit lovade lån på 70 miljoner US\$ för att eliminera tsetse under en tidsperiod av 5 år under PATTEC:s initiativ (Ilemobade, 2009).

Några exempel på lyckade bekämpningsprojekt finns beskrivna. På Zanzibar har man lyckats utrota tsetseflugan. Detta genom en kombination av olika metoder beskrivna ovan (Ilemobade, 2009). Ett annat lyckat kontrollprogram ägde rum mellan 1995 och 2005 i sydvästra Etiopien. Man använde luktbaserade fällor för att fånga tsetseflugor samt trypanocidala medel till boskapen. Fällorna placerades ut över 3000 ha. Metoden ledde till att

tsetsepopulationerna gick ned till mycket låg nivå och sjukdomsprevalensen minskade från 29 % till 10 %. Tsetsepopulationen minskade proportionellt mycket mer än nagana minskade, vilket troligtvis berodde på att nya djur köptes in från infekterade områden (Baumgärtner et al., 2007).

Cherenet et al. (2006) menar att det inte räcker att endast motarbeta tsetseflugbestånden för att få bort sjukdomen eftersom parasiterna kan sprida sig mekaniskt med andra insekter. En studie i Etiopien visade att prevalensen hos boskap endast skiljde sig med 5 % mellan tsetsefria och tsetsehemsökta områden (Cherenet et al., 2006). För att minska den mekaniska överföringen hjälper insekticidmedel på boskapen. Behandling av sjuka djur minskar reservoarerna som kan smitta friska djur (Cherenet et al., 2006).

Problem med bekämpning

Diagnostisering

Feldiagnostisering är ett problem och leder till att prevalensen ofta feluppskattas samt att djuren felbehandlas.

Enbart symtom räcker inte för att säkerställa en diagnos. De vanligaste diagnostiseringsmetoderna på afrikansk landsbygd är att i mikroskop leta parasiter i blodutstryk från hematokrit (Cox et al., 2010). Numera anses dock PCR vara den känsligaste och bästa metoden. Dock används PCR mer för forskning om prevalens än för diagnostisering inför behandling i dagsläget. Problemet med blodutstryk är att det är lätt att missa parasiter om det är en låg infektionshalt i djuren. Problem med PCR är liknande, oftast tas bara 1 µl blod för PCR och om infektionsgraden är låg och om parasiten är ojämnt spridd i blodet missar man lätt infektioner (Cox et al., 2010).

En diagnostiseringsmetod som används är att söka efter antikroppar med ELISA-metoden men då finner man även infektioner som gått över då antikropparna är kvar i serum 4-6 månader efter infektion (Mattiolo et al., 2001). Enligt Grace et al. (2009) får bönderna hjälp av labbtester i diagnostiken i 84 % av fallen i Västafrika. Mycket större prevalens skulle enligt Specht (2008) upptäckas om man gick över till endast moderna metoder istället för de som oftast används idag.

Cox et al. (2010) gjorde upprepade tester med PCR på zebupopulationer i Östafrika vilket ökade tidigare uppskattad prevalens av alla trypanosomararter från 9,7 % till 86 %. Det verkar som att de flesta zebuboskap går med kroniska subkliniska parasitemier och verkar som reservoarer (Cox et al., 2010).

Dosering

Många boskapsägare feldoserar vid behandlingen av sina djur. Enligt Stein et al. (2010) uppskattade 86 % av boskapsägarna att deras nötkreatur vägde mindre än de egentligen gjorde. Detta orsakar underdosering av läkemedel vilket kan leda till ökad läkemedelsresistens hos parasiterna. Endast 19 % av boskapsägarna uppskattade rätt vikt \pm 20 % av vad som är accepterbart när det gäller behandling. Ofta blir underdoserade djur inte botade varför de behandlas igen. Detta blir både dyrt och selekterar för resistens (Stein et al.,

2010). I en studie av Grace et al. (2009), var det dock fler överdoserade än underdoserade både av bönder och av veterinärer vilket sades vara ett svar på ökande drogresistens. Djuren fick i genomsnitt 1,3 gånger korrekt dos. Det verkar vara vanligt att stora djur underdoseras medan små överdoseras. På vissa ställen är det mest veterinärer som underdoserar då de snålar med preparaten (Grace et al., 2009).

De flesta afrikanska länder tillåter inte bönder att behandla sina djur själva och de flesta afrikanska veterinärer motsätter sig villkorad läkemedelsanvändning (Grace et al., 2009). Problemet är att ett typiskt afrikanskt land har tiotals miljoner djur och miljoner boskapsägare och bara några hundra veterinärer vilket innebär att reglerna inte är efterlevnadsbara. Speciell djurhälsopersonal som utför enklare behandlingar har visat sig vara effektivt men det är dyrt att utbilda många. Oftast finns inte resurser från staten att ha dem anställda i längden och privata veterinärer motsätter sig dem på grund av konkurrens (Grace et al., 2009).

Behandlingsmetoder

96 % av bönderna i Västafrika har kunskap om de trypanocidala medicinerna. Så många som 68 % trodde dock att även andra mediciner kunde hjälpa såsom antihelmintika, vitamin- och mineralsupplement och antibiotika även om de ansågs mindre effektiva (Grace et al., 2009). Traditionella mediciner används mycket, både i förebyggande och botande syfte men oftast tillsammans med moderna preparat. Inga utredningar finns på hur väl traditionella metoder kan fungera men det finns labbstudier som visar på trypanocidal aktivitet i vissa afrikanska växter (Bizimana et al., 2006). Vissa traditionella behandlingar kan dock vara skadliga, t ex kauterisering (bränning av vävnad) (Grace et al., 2009). För att förhindra resistensutveckling är det sannolikt bra att variera läkemedel för behandling inom samma population (Grace et al., 2009).

Vilda djur och trypanosoma

Alla kända arter av trypanosoma har hittats hos vilda djur (Njiokou et al., 2006). Hur det påverkar deras hälsa har jag inte hittat några fakta om. Det verkar som om de flesta vilda arter har infektionen ett tag och sedan gör sig av med den själva och därmed verkar som reservoarer. Trypanosoma cirkulerar mellan tamdjur, vilda djur och människor (Cox et al., 2010).

I Njiokous et al. (2006) studie visades prevalens hos 18,4% av de vilda djur som provtogs i Kamerun. Djur som provtogs var primater, partåiga hovdjur och gnagare (i mindre omfattning även, myrkottar, rovdjur, reptiler och klippdassar). Parasiten hittades i samtliga grupper. Vid diagnosticeringen användes metoder som även påvisar gamla infektioner vilket innebär att studien inte visar om dessa djur var sjuka eller led av infektionen. Anselme Massussi et al. (2009) letade efter *T. brucei* hos vilda djur i Kamerun och fann den i antiloper, piggsvin, gnagare, mårddjur och markkattor. Av djuren som provtogs var ca 44 % reservoarer för *T. b. gambiense*, ca 31 % flr *T. brucei spp.* och 12,5 % var fria från trypanosoma (Anselme Massussi et al., 2009).

Vilda djur rör sig konstant mellan olika områden beroende på säsong vilket ökar kontakten mellan värdar och vektorer och gör att trypanosoma inte avgränsas (Anselme Massussi et al., 2009).

Bekämpning av trypanosoma – ett hot mot vilda djur och biologisk mångfald?

Kontroll av Nagana har en välkänd konsekvens som innebär att boskapspopulationerna tillåts bli så stora att de går över markens bärkapacitet så ekosystemen skadas om inte motsvarande förbättringar görs i hur hushållningen/jordbruket sköts på ett ekologiskt hållbart sätt (Ormerod, 1976).

Kontrollprogrammet i sydvästra Etiopien beskrivet under ”Åtgärder mot Nagana, idag” innebar kraftig minskning av infektionstrycket. I Baumgärtners et al. (2007) rapport beskrivs konsekvenserna av detta. Då sjukdomsprevalensen minskade från 29 % till 10 % på 10 år ökade boskapspopulationen från 574 till 2872 djur. Ökningen berodde framför allt på nyinköp av djur men även på att kalvningarna ökade i antal. Mjölproduktionen ökade och likaså inkomsten per capita. Andelen uppodlad mark i området ökade från 30 % till 53 %. Boskapspopulationerna i kontrollområdet i Etiopien översteg den mängd man i Tropical Livestock Unit mätt upp är lämpligt för ett område i den storleken.

De ökade inkomsterna hos folket användes till att köpa mer boskap, anlägga skolor samt utöka odlingarna (Baumgärtner et al., 2007).

För att inte markens bärkapacitet ska överskridas är det av yttersta vikt att man har en helhetssyn på markanvändningen när man använder kontrollprogram. Det står med i PATTECs rekommendationer (2001). Många ser hållbar utveckling som ett fint ord och någonting bra men inser inte betydelsen det har för djurs och människors liv i framtiden (Baumgärtner et al., 2007).

En annan fråga är om inte överexploatering skulle ske även utan ökad trypanosomakontroll. Studier under 90-talet visar att kontroll av sjukdomen i vissa fall ökade immigrationen av människor och boskap medan det på andra ställen skedde immigration och exploatering redan innan kontrollprogrammen startat (Shaw, 2009).

I Mozambique har man avverkat regnskog i trypanosominfekterade områden och flyttat dit boskap. Detta har lett till att infektionsläget har ökat hos tamdjuren då minskad täthet av vilda djur gör att boskap blir den största matkällan för tsetse-flugorna. Infektionsläget ökar ännu mer på grund av att det ofta är småbönder som flyttar till drabbade områden och de har dålig kunskap om, eller inte råd med, adekvat behandling (Specht, 2008).

Ilemobade, 2009, är av uppfattningen att det skulle gå att planera för en ekologiskt hållbar exploatering samtidigt som man kontrollerar sjukdomen. Han menar att det är av största vikt att åtgärda sjukdomsproblemet med argumenten att man måste möta det behov av mat och plats Afrikas ökande befolkning kräver. Av de 10 miljoner km² i Afrika där tsetse och trypanosoma finns täcks ca 3 miljoner av ekvatorial regnskog och välvattnade områden där människor i dagsläget inte kan bosätta sig på grund av sjukdomen. Ilemobade är av meningen att många områden skulle lämpa sig för exploatering. 85 % av de fattiga afrikanerna bor på landsbygd och mer än 80 % av populationen är beroende av jordbruksproduktion för sitt leverne. Tsetse och trypanosomiasis är ett av de problem som utgör en flaskhals för hållbar

lantbygdsutveckling i Afrika söder om Sahara. För att inte ekosystem ska ta för stor skada måste hållbarhet som mål vara inkluderat i alla kontrollprojekt (Ilemobade, 2009).

En teori är att trypanosoma och tsetse istället för att rädda naturområden orsakar biotopförstörelse då det tvingar ökande mängder folk och boskap till vissa begränsade områden, vilket leder till en obalanserad exploatering och att vissa känsliga områden drabbas hårt (Ilemobade, 2009). Exempel på detta kan ses i de Etiopiska högländerna där befolkningen inte kan leva på låglandet på grund av tsetse och därför blir högländerna överbefolkade och överbetade. Att kunna öppna för att bo på lågländerna menar Ilemobade (2009) skulle innebära utökad och förbättrad djurhållning med mindre förluster och mer jordbruksproduktion, minska det demografiska trycket på begränsade platser och ge den växande befolkningen de resurser de behöver. Ökad produktivitet av boskap behöver inte nödvändigtvis innebära fler till antalet. Ilemobade (2009) erkänner att kontroll av trypanosomiasis kan innebära överpopulationer av boskap om det inte effektiviseras. Tsetse- och trypanosomakontroll ska bedrivas för ökad välfärd som en komponent i större program för hållbar ekologisk utveckling (Ilemobade, 2009).

DISKUSSION

Det är uppenbart att trypanosoma orsakar stora problem för Afrikas befolkning. Sjukdomen är spridd över hela Afrika söder om Sahara och då de flesta afrikaner lever på landsbygden och livnär sig på jordbruk och boskaphållning skulle deras vardag på kort sikt förenklas väsentligt om de slapp detta sjukdomsproblem.

Angående bekämpning på lokal nivå verkar det märkligt att så många väljer att äga zebuboskap trots förlusterna det sägs innebära med mindre toleranta djur. Ingen av de studier jag läst redogjorde för faktiska skillnader i lönsamhet mellan att äga mer lågproducerande men frisk boskap eller högproducerande lättinfekterad boskap och jag kunde inte heller hitta någon sådan studie. Man kan anta att det beror på i vilket område man för sin boskap.

Mer än 87 % av etiopiska boskapsägare skulle välja toleranta djur om det vore möjligt (Stein et al., 2010). Är anledningen till att de inte gör det en kostnadsfråga eller okunskap? Enligt Stein et al. (2010) handlar det om brist på kunskap, både om att trypanosomtolerans finns och vilka djur som är toleranta. Kanske skulle informationskampanjer om parasiten, hur den sprids, symtom och vilka boskap som är mindre mottagliga kunna underlätta läget för utsatta områden. Vad resistensen beror på och hur den nedärvs är inte utrett. Mer kunskap om hur anlagen är vid korsningar av olika raser vore önskvärt för att kunna optimera produktivitet och hälsostatus hos djuren.

Det verkar vara ett utbrett problem med feldosering vid behandling av boskap. Rapporter från olika områden säger olika angående om djuren framför allt överdoseras eller underdoseras. Detta kanske beror på tradition och praxis på olika platser. Underdosering är allvarligare än överdosering i stor skala då detta leder till ökad resistens hos parasiterna. Att undervisa lokalbefolkning i hur man doserar och hur man mest korrekt uppskattar vad ett djur väger skulle kanske kunna råda bot på problemet. De flesta bönder verkar vara införstådda med

korrekta behandlingsmetoder men det skulle inte skada med ännu bättre information om vilka behandlingar som är verkningslösa då många även trodde att helt felaktiga behandlingsmetoder kunde hjälpa (Grace et al., 2009).

Både Specht (2008) och Cox et al. (2010) skriver om felbedömningar av prevalens på grund av dåliga diagnostiseringsmetoder. Enligt deras rapporter borde man i största möjliga mån gå över till att ta fler prover med mer blod och använda PCR för att inte missa infektioner. Rätt uppskattning av prevalensen är en grundförutsättning för ett effektivt arbete mot sjukdomen.

Då de flesta tamdjur och husdjur kan bli sjuka av parasiten (Taylor et al., 2007) borde det innebära att även vilda djur kan bli det. Eftersom de har utvecklats i tsetsedrabade områden kanske de liksom taurinboskapen är relativt resistent mot sjukdomen så länge inte trycket är extremt högt. Jag har inte hittat några fakta om hur vilda djur drabbas då de enda studier om prevalens hos vilda djur syftar till att utreda hur stor roll de spelar som reservoarer till trypanosoma som orsakar människans sömnsjuka. Det skulle vara intressant med mer forskning på hur vilda arter påverkas av sjukdomen och om något skulle förändras i ekosystemen om parasiten försvann.

Författarna till rapporterna jag har läst har olika synsätt på vikten av att bekämpa sjukdomen. Medan vissa ser det som en nödvändighet att utrota den för ekonomins, hälsans och ländernas utvecklings skull, ser andra bekämpningen som ett hot mot kvarvarande naturområden.

De flesta artiklar som rör miljökonsekvenser på grund av parasitkontroll säger att det är stor risk för överexploatering av hittills orörda områden. Det känns väldigt tråkigt att det ska krävas en allvarlig sjukdom för att hindra människan från att förstöra alla naturområden. Kanske är det möjligt att undvika detta genom att samtidigt som tsetse- och trypanosoma-kontrollprogram utförs, aktivt arbeta hårt för att skydda naturområden och stödja lokalbefolkningen så att de kan förbättra sin livskvalitet utan att expandera så mycket.

Jag finner det svårt att tro att tsetse och trypanosoma kommer att minska så mycket den närmaste framtiden. Det finns organisationer, till exempel Pan-African Tsetse and Trypanosomiasis Eradication Campaign, som arbetar med frågan men det krävs att många länder arbetar gemensamt samtidigt med långsiktiga och strukturerade planer för att nå resultat. Med rådande oroligheter, korruption och fattigdom i många afrikanska länder synes det svårt att få till ett stabilt samarbete i den storlek som krävs.

Det är viktigt att man kan säkerställa att utvecklingen sker på ett ekologiskt hållbart sätt om tsetse och trypanosomatricket upphör. Om man inte kan garantera detta anser jag att man endast bör arbeta lokalt med bekämpningen. Detta kan man till exempel göra genom att hjälpa bönder att behandla sina djur eller skydda begränsade områden mot trypanosoma. I de fall där tsetseinfesteringen är inskränkt till plantager borde nyttan vida överstiga riskerna med att försöka utrota sjukdomen. Den ytan är ändå exploaterad och skulle kunna utnyttjas bättre med friskare djur och människor.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Anselme Massussi, J., Dijeto-Lordon, C., Njiokou, F., Laveissière, C., Van der Ploeg, J. (2009). Influence of habitat and seasonal variation on wild mammal diversity and distribution with special reference to the *Trypanosoma brucei gambiense* host-reservoir in Bipindi (Cameroon). *Acta Tropica* 112, 308–315.
- Baumgärtner, J., Gilioli, G., Tibuket, G. & Gutierrez, A. P. (2007). Eco-social analysis of an East African agro-pastoral system: Management of tsetse and bovine trypanosomiasis. *Ecological Economics* 65, 125-135.
- Bizimana, N., Tietjen, U., Zessin, K.H., Diallo, D., Djibril, C., Melzing, F. & Clausen, P.H. (2006). Evaluation of medicinal plants from Mali for their in vitro and in vivo trypanocidal activity. *Acta Tropica*, Volume 111, Issue 2, 137-143.
- Cherenet, T., Sani, R.A., Speybroeck, N., Panandam, J.M., Nadzr, S. & Van den Bossche, P. (2006). A comparative longitudinal study of bovine trypanosomiasis in tsetse-free and tse-tse-infested zones of the Amhara Region, northwest Ethiopia. *Veterinary Parasitology* 140, 251–258.
- Courtin D., Berthier, D., Thevenon, S., Dayo, G-K., Garcia, A. & Bucheton, B. (2008). Host genetics in African trypanosomiasis. *Infection, Genetics and Evolution*, 8, 229–238.
- Cox, P., Tosas, O., Tilley, A., Picozzi, K., Coleman, P., Hide, G. & Welburn, S. C. (2010). Constraints to estimating the prevalence of trypanosome infections in East African zebu cattle. *Parasites & Vectors* 3:82.
- Grace, D., Randolph, T., Affognon, H., Dramane, D., Diall, O., Clausen, P. H. (2009). Characterisation and validation of farmers' knowledge and practice of cattle trypanosomiasis management in the cotton zone of West Africa. *Acta Tropica*, 111, 137–143.
- Ilemobade, A.A. (2009). Tsetse and trypanosomiasis in Africa: The challenges, the opportunities. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 76:35–40.
- Mattiolo, R. C., Faye, J. A. & Jainter, J. (2001). Estimation of trypanosomal status by the buffy coat technique and an antibody ELISA for assessment of the impact of trypanosomiasis on health and productivity of N'Dama cattle in The Gambia. *Veterinary Parasitology*, 95, 25–35.
- Njiokou, F., Laveissière, C., Simo, G., Nkinin, S., Gre'baut, P., Cuny, G. & Herder, S. (2006). Wild fauna as a probable animal reservoir for *Trypanosoma brucei gambiense* in Cameroon. *Infection, Genetics and Evolution*, Volume 6, Issue 2, 147-153.

- Ormerod, W. E. (1976). Ecological Effect of Control of African Trypanosomiasis. *Science*, 27 , Volume 191, Number 4229.
- Shaw, A.P.M. (2009). Assessing the economics of animal trypanosomosis in Africa - history and current perspectives. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 76:27–32.
- Specht E. J. K. (2008). Prevalence of bovine trypanosomosis in Central Mozambique from 2002 to 2005. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 75:73–81.
- Stein, J., Ayalew, W., Rege, E., Mulatu, W., Lemecha, H., Tadesse, Y., Tekle, T. & Philipsson, J. (2010). Trypanosomosis and phenotypic features of four indigenous cattle breeds in an Ethiopian field study. *Veterinary Parasitology*. doi:10.1016/j. vetpar.2010.12.025
- Taylor, M. A., Coop, R. L., Wall, R. L. (2007). *Veterinary Parasitology*. 3rd edition. Oxford. Blackwell publishing