



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap**

Institutionen för biomedicin och veterinär
folkhälsa

Dödlighet hos gepardungar



*Maja Jansson
Uppsala
2015*

Kandidatarbete 15 hp inom veterinärprogrammet

Kandidatarbete 2015:81

Dödlighet hos gepardungar

Mortality in cheetah cubs

Maja Jansson

Handledare: Jens Jung, institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Examinator: Eva Tydén, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Kandidatarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: grund nivå, G2E

Kurskod: EX0700

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2015

Omslagsbild: Cheetah with cub Nürnberg

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cheetah_with_cub_N%C3%BCrnberg.JPG

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Serienamn: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen

Delnummer i serie: 2015:81

Nyckelord: gepard, dödlighet, ungar, *Acinonyx jubatus*

Key words: cheetah, mortality, cubs, *Acinonyx jubatus*

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsa

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning.....	3
Material och metoder.....	3
Litteraturoversikt.....	3
Anatomi.....	3
Levnadssätt.....	4
Reproduktion.....	4
Könsskillnader.....	5
Inavel.....	5
Predatorer	5
I lyan.....	6
Ute på savannen	6
Kleptoparasitism.....	6
Bytesdjur	7
Miljö och ekologi	8
Olyckor.....	9
Eldsvådor.....	9
Övriga olyckor.....	9
Sjukdomar	9
Modern	9
Kultillhörighet	9
Laktation.....	9
Infanticid	10
Övergivande	10
Ålder hos modern	10
Reproduktionsframgång	11
Sexuellt beteende.....	11
Honor.....	11
Hanar	11
Mänsklig påverkan	12
Jakt och tjuvjakt	12
Mortalitet hos andra predatorer	12
Diskussion	13
Slutsatser	17
Litteraturförteckning	17

SAMMANFATTNING

Geparder minskar i antal och dödligheten hos ungarna är väldigt hög. Syftet med denna litteraturstudie är att ta reda på varför gepardungar dör och vad som är de största orsakerna. Geparder är utsatta för predatorer på två sätt; rovdjur kan stjäla deras byten eller döda geparder. Därför är studien främst inriktad på vilda geparder.

Anatomin skiljer sig mellan geparder och andra kattdjur eftersom de är världens snabbaste landlevande däggdjur. De föder många ungar och har en hög reproduktionsförmåga. Men få honor bidrar med många ungar som överlever till självständig ålder medan många honor inte får någon överlevande unge under sin livstid. Inavelsgraden är hög och kan öka ännu mer pga. detta.

Predatorer är den enskilt största orsaken till dödsfall hos ungarna och lejon är allra farligast även det finns många arter som utgör ett hot. Rovdjur, främst lejon, kan döda ungar och vuxna och det är oftast hyenor som stjälar bytesdjuren. Vid kleptoparasitism dödas sällan några ungar. Geparder försvarar sig aldrig mot lejon och sällan mot hyenor. Den farligaste tiden för en gepardunge är från två månaders ålder, då de lämnar lyan, till fyra månaders ålder då de kan springa ifrån rovdjuren. Under den tiden är de långsamma och synliga för predatorer trots sin kamouflageteckning. Moderns vaksamhet ökar överlevnaden hos ungarna och då är det positivt att ha en äldre moder eftersom de är mer erfarna.

Sjukdomar och olyckor står inte för en större del av dödsfallen. Ett, men inte fler än två kullsyskon tycks öka överlevnaden och tillväxten. När ungarna är små ägnar modern en stor del av tiden till jakt eftersom energibehovet är stort hos både ungar och moder. Thomsongaseller är deras huvudföda och gasellerna förflyttar sig beroende på tillgången av gräs. God tillgång på bytesdjur och ett tillräckligt stort habitat är framgångsfaktorer vid bevarandet av geparder. Det är viktigt att ha i åtanke att geparder, andra rovdjur, människor och boskap påverkar varandra. I Namibia har många geparder skjutits på 80- och 90-talet pga. att de ses som ett hot mot boskap.

Gepardungar har många naturliga hot där lejon är det största. Detta bör inte vara orsaken till att geparder minskar i antal. Minskade habitat och utökade lantbruksmarker är stora hot för både juvenila och vuxna geparder, vilket är viktigt att ta i beaktandet vid bevarandet av geparder.

SUMMARY

The number of cheetahs is decreasing and mortality in cheetah cubs is very high. The aim of this literature study is to figure out why the cubs die and what the major causes are. Cheetahs are threatened by predators in two ways; predators can steal their prey and kill them. That is why the study focuses on wild cheetahs.

The anatomy differs from other felines because cheetahs are the world's fastest land-living mammals. They have a high reproduction potential and give birth to many cubs although only few females have many cubs surviving until they are independent and a lot of females do not raise any surviving cubs at all during their lifetime. The rate of inbreeding is already high and might increase even more because of the uneven numbers between litters.

Predators are the most obvious reason for mortality, lions are the most dangerous even if many species is threatening to them. Other predators, mostly lions, can kill cubs and adults and it is often hyenas that steal their prey. In cases of kleptoparasitism killing of the cubs is rare. Cheetahs never defend themselves against lions and only rarely against hyenas. The deadliest period of a cub's life is from two months of age when they leave the lair, to four months of age when they can outrun predators. During this time they are slow and visible to predators despite their camouflage. The mother's vigilance increases the survival of the cubs and it might be an advantage to have an older mother since she is more experienced.

Diseases and accidents is not a substantial part of the death rate. One, but not more than two litter mates seem to increase the survival and growth rate. When the cubs are young the mother spends much time hunting because the need of energy is increased in both cubs and mother. Thomson's gazelle is the cheetah's main prey and the gazelles migrate to where there is their most suitable food. Many prey animals and a large enough habitat are success factors in cheetah conservation. It is important to know that cheetahs, other predators, humans and cattle affect each other. In Namibia many cheetahs have been killed in the 80's and 90's because they are considered a threat against the cattle.

Cheetah cubs have many natural enemies where the lions are the primary one but that should not be the reason why cheetahs decrease in number. Decreasing habitats and increasing farmlands is a large threat against cubs and adults, which is important in cheetah conservation.

INLEDNING

Geparders *Acinonyx jubatus* status i världen är sårbar och det finns nu 7 500-10 000 individer jämfört med ca 15 000 geparder på 70-talet (IUCN Red List, 2015). De är främst solitärt levande men hanar kan förekomma i grupp (Gros, 1998). Reproduktionspotentialen är hög (Pettorelli & Durant, 2007) men riskerna är många och flest dödsfall sker mellan två och fyra månaders ålder (Laurenson, 1994). Andra predatorer är ett hot för geparden och de kan även stjäla gepardens byte (Hunter *et al.*, 2007). Dödligheten hos vilda gepardungar är svår att sätta en siffra på (Mills & Mills, 2014). För att förbättra chansen till överlevnad ändrar honor sitt beteende efter att ungarna fötts och anpassar handlingssättet efter ungarnas ålder och utsatthet (Laurenson, 1994). Modern är en viktig del i gepardungens liv och individerna har olika egenskaper som inverkar på reproduktionsframgången. Inavelsgraden är mycket hög (Nationalencyklopedin, 2015) och geparders anatomiska byggnad kan eventuellt påverka dödligheten.

Syftet med studien är att ta reda på de främsta orsakerna till den höga dödligheten hos gepardungar och utreda om den går att minska. Detta är viktigt eftersom antalet geparder blir färre. Studien är framförallt begränsad till vilda geparder där andra predatorer är en mycket bidragande orsak till dödligheten (Durant *et al.*, 2004).

MATERIAL OCH METODER

Detta arbete är en litteraturstudie baserat på vetenskapliga artiklar. Artiklarna är hämtade från Wildlife and Ecology Studies Worldwide (EBSCO), Google Scholar och Web of Science. Sökorden som använts är *Acinonyx jubatus*, cheetah, cub, mortality, infanticides, disease mfl. Under studiens gång har jag även deltagit i en studieresa till Kenya där geparden lever i vilt tillstånd. Ingen gepard observerades men jag har sett deras bytesdjur och levnadsmiljö.

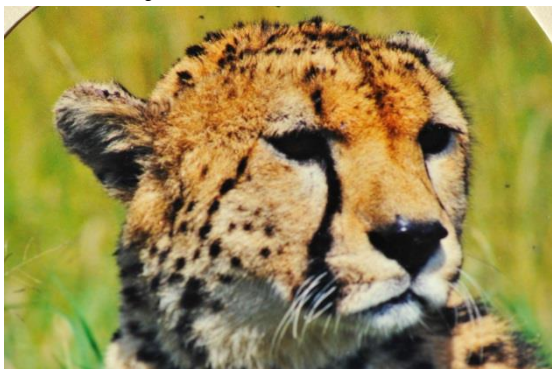
LITTERATURÖVERSIKT

Anatomi

Geparden är världens snabbaste landlevande däggdjur och dess slanka kropp och böjliga rygg är till stor hjälp när toppfarten kan vara över 100 km/h på korta sträckor. Storleken på geparder varierar mellan 110 och 145 cm (Nationalencyklopedin, 2015). Hanar (45,6 kg) är större än honor (37,2 kg) och unga uppnår vikten av en fullvuxen när de är över 49 månader gamla (Marker & Dickman, 2003). Vilda geparder är oftast i väldigt god kondition och förhållandet mellan vikt och mått stämmer väl överens med den fysiska statusen (Marker & Dickman, 2003).

När ungarna är yngre än 3,5 månader gamla är ventralsidan svart. Ryggen och nackens päls är då lång och blågrå som kamouflage (Caro, 1987). Det är likt honungsgrävlingens *Mellivora capensis* teckning (Nationalencyklopedin, 2015). Mimikryn anses vara ett skydd (Nationalencyklopedin, 2015) och det är effektivt (Caro, 1987).

Klorna kan ej dras in i en hudslida som hos andra kattdjur utan de slits trubbiga och geparden kan inte klättra i träd (Nationalencyklopedin, 2015). Morfologi och kroppsvikt är lik greyhound men geparders topphastighet är nästan den dubbla. Muskulaturen i fram- och bakdel i proportion till resten av kroppens muskler är densamma hos geparder och greyhound (Hudson *et al.*, 2010). Skillnaden mellan fram- och bakdel är större hos gepard än greyhound som har mer jämt fördelade muskler (Hudson *et al.*, 2011). Hudson med flera (2010, 2011) kom fram till att femur, tibia, humerus och radius är längre och tyngre och pelvis är längre och smalare hos gepard. Detta leder till en ökad stegcykel och geparden kan ha längre markkontakt under löpning. Geparden utnyttjar sitt långa framben genom en lång *musculus serratus ventralis* och en lång momentarm i bogen (Hudson *et al.*, 2011). Musklerna som adducerar sporren är kraftiga hos gepard och för att kunna fälla byten (Hudson *et al.*, 2011). Hunddjur saknar *musculus caudofemoralis* och *musculus brachioradialis* som geparden och andra kattdjur har (Hudson *et al.*, 2010, 2011).



Gepard i Masai Mara. Foto: Åke Jansson, 2001.

Levnadssätt

Geparder återfinns främst i södra och östra Afrika men finns även i små populationer i Iran och Västafrika (Nationalencyklopedin, 2015). Det rör sig då om olika underarter (IUCN Red List, 2015). Det är svårt att veta om geparder är sällsynta eller skygga då de har stora levnadsområden (Gros, 1998). Reviren kan bli upp till 1500 km² vilket syns på djur som haft radiosändare i över 2 år (Marker-Kraus & Kraus, 1997). De lever solitärt som honor, med eller utan ungar, och ensamma eller i flock som hanar (Gros, 1998).

Geparder är mest aktiva tidig morgon och sen eftermiddag (Durant, 2000) eftersom de riskerar att bli överhettade vid jakt. De äter mycket sällan på nätterna (Laurenson, 1995).

Reproduktion

Honor är dräktiga som tidigast vid 2 års ålder (Durant *et al.*, 2004) och en generationscykel är i genomsnitt 5,3 år (Kelly, 2001). De föder mellan 3,4 och 4,2 ungar (Beekman *et al.*, 1999; Mills & Mills, 2014; Nationalencyklopedin, 2015) efter en dräktighetstid på 88-95 dagar (Howard *et al.*, 1997; Beekman *et al.*, 1999). De föder i medeltal fler ungar än de flesta kattdjur (Nationalencyklopedin, 2015). Födelsevikten i fångenskap låg på 530 g och skiljer sig främst mellan kullar men inte inom familjen, förutom att hanar är något tyngre. De 40 första dagarna var tillväxten linjär med i medeltal 50 g/dag (Beekman *et al.*, 1999). Geparders höga reproduktionspotential innebär att under en 5-årsperiod bör hon kunna föda mellan 12

och 68 ungar då de kan bli dräktiga oftare om hela kullen dör (Pettorelli & Durant, 2007). I snitt fostras 1,72 ungar/gepardhona till vuxen ålder (Kelly, 2001). Avvänjning sker kring 14 veckors ålder (Caro, 1987) och vid 12 månaders ålder räknas ungarna som självständiga (Pettorelli & Durant, 2007).

Könsskillnader

43 % av ungarna som överlever t.o.m. ett års ålder var hanar. I åldern 1-2 år var det större risk för dödsfall hos båda könen jämfört med vuxen ålder (Durant *et al.*, 2004). Det fanns fler vuxna honor än hanar och en obalans i förhållandet mellan könen leder till en starkare negativ effekt på den effektiva populationsstorleken än vad en minskad total population gör (Kelly, 2001). Överlevnaden hos hanar var mycket lägre än hos honor och en hane blir som mest 7,8 år samtidigt som en hona kan bli 13,6 år. Fram tills hanar är 5 år gamla minskar överlevnaden dramatiskt för att sedan avta och hos honor är den motsvarande åldern 8-10 år (Durant *et al.*, 2004).

Inavel

Troligtvis drabbades geparder av en genetisk flaskhals för ca 10 000 år sedan och geparder i södra Afrika är mycket lika varandra (Nationalencyklopedin, 2015). I Kellys (2001) långtidsstudie härstammade nästan halva populationens avkommor till 8 % av honorna. I samma undersökning tappade geparderna 76 % av sin matrilineära härstamning jämfört med andra stora däggdjur som förlorar mellan 3 och 40 % (Kelly, 2001). Bristen på heterozygoter kan teoretiskt orsaka dödlighet i mindre utsträckning (Laurenson *et al.*, 1995) och inavel har en negativ inverkan på tillväxten hos ungar under de första 40 dagarna (Beekman *et al.*, 1999).

Predatorer

Geparders primära konkurrent om maten är även deras främsta predatorer. Överordnade rovdjur dras till geparden av två anledningar; för att jaga geparden och för att ta gepardens byte som egen måltid (Hunter *et al.*, 2007). De största hoten är lejon *Panthera leo* och fläckig hyena *Crocuta crocuta* (Caro, 1987). Leopard *Panthera pardus* syns inte till vid gepardens bytesplats (Hunter *et al.*, 2007). Dödligheten hos gepardungar är extremt hög pga. predatorer (Durant *et al.*, 2004). Om det uppehöll sig både hög andel lejon och geparder i ett område blev antal överlevande gepardungar upp till ett år högre (Durant *et al.*, 2004), är däremot densiteten geparder låg minskade överlevnadschanserna hos kullarna (Pettorelli & Durant, 2007).

En studie i Afrika jämför två olika naturskyddsområden, Serengeti nationalpark (SNP) och Kalagadi Transfrontier Park (KTP) i Sydafrika/Botswana, med avsikt att se hur utsatta gepardungar är för lejon (Laurenson, 1994). Studien inkluderade 36 kullar från 20 olika mödrar under en treårsperiod. De första två levnadsveckorna kunde man inte mäta och man upptäcker ingen dödlighet hos gepardungarna eftersom de är svåra att påträffa så tidigt efter födseln. I 45 % av kullarna i KTP överlevde minst en unge till 14 månaders ålder (ungdjur) och motsvarande siffra i SNP var 9,7 %. Laurensons (1994) studie i SNP visade den totala

överlevnaden som är 4,8 %. Totalt avled 73,2 % pga. predatorer varav 78,2 % var orsakat av lejon och 12,5 % av fläckig hyena (Laurenson, 1994).

I lyan

De första åtta veckorna bor de försvarslösa ungarna i provisoriska gömställen. Den största faran i lyan var, i studien av Laurenson (1994), predatorer som dödade 58,3 % av ungarna, eller 66,7 % av ungarna inklusive de mödrar, som avled av rovdjur. Där rovdjuret kunde identifieras var lejonet den skyldige i 82,4 % av fallen. Att modern ligger ner i lyan med ungarna och är vaksam vid in- och utträde ur lyan är bra anti-predatorstrategier. Emot lejon, andra geparder, hyenor och servalkatter *Felis serval* uppträder geparden försvarande och utan att modern överger ungarna. Dessa beteenden uppträder inte om rovdjuret inte upptäcker eller ignorerar geparden. Lejon är betydligt större än gepard och geparden är inte särskilt avskräckande för ett lejon, det bästa är att upptäcka lejonet tidigt och undvika dem (Laurenson, 1994).

I SNP överlevde 28,8 % av ungarna och 53,6 % i KTP under tiden i gömstället. Den största dödsorsaken i KTP var rovdjur och i SNP berodde dödligheten på rovdjur och till 43,1% på miljön och att modern övergav ungarna. Andra möjliga predatorer var honungsgrävling, schabracksschakal *Canis mesomelas* (Mills & Mills, 2014) och sekreterarfågel *Sagittarius serpentarius* som kan stampa ihjäl ungarna (Laurenson, 1994). Vid denna unga ålder kan även ormar, andra kattdjur, viverrider (sibetdjur) (Laurenson, 1994), olivbabianer *Papio anubis* och guldschakal *Canis aureus* vara ett hot (Caro, 1987).

Ute på savannen

När ungarna slutat gömma sig till och med fyra månaders ålder är hoten och graden mortalitet lite annorlunda (Mills & Mills, 2014). Mortalitet är då högst, modern är mest observant och hon sitter upp mer än icke-lakterande honor. Detta innebär att mödrarna upptäcker predatorer tidigare, men ungarna är långsamma och synliga (Laurenson, 1994). Enligt Caros (1987) är det från 4 månaders ålder som ungarna kan springa ifrån andra rovdjur. Enbart 51,4 % av de som kom ur lyan var vid liv efter två veckor jämfört med 27,8 % efter fyra månader (Laurenson, 1994). I KTP var överlevnadsgraden 66,6 % och i SNP 37,5 % (Mills & Mills, 2014). Lejon var de huvudmisstänkta men även hyenor, leoparder och hundar *Canis familiaris* som ägs av massajer är ett hot men det är svårt att fastställa dödsorsaken då ungarna i denna ålder plötsligt kan försvinna (Laurenson, 1994). Mellan 4 och 12 månader ålder ökade överlevnaden markant och i SNP överlevde 54,5% respektive 95,8% i KTP (Mills & Mills, 2014).

Kleptoparasitism

Hunter med flera (2007) undersökte hur gepardens beteende påverkas av risken för kleptoparasitism (ett rovdjur stjälar ett fällt byte från en annan predator) och att själv bli ett byte. Det är dock svårt att skilja vilket uppmärksamt beteende från moderns håll som motverkar dessa två olika risker eftersom det oftast är samma predator som kan göra båda delarna (Caro, 1987; Hunter *et al.*, 2007). Modernas uppmärksamma beteende minskar med ungarnas ökande ålder och hon vilar mer när de blir äldre (Caro, 1987). Caros (1987)

observationer visade att ungarna sällan faller offer vid situationer med kleptoparasitism och i så fall är det bara enstaka individer. Geparden har ett dåligt försvar mot andra rovdjur och återvänder därför aldrig till ett byte. Emot lejon sker aldrig något försvar och sällan emot hyenor (Hunter *et al.*, 2007) men mödrar försvarar oftare yngre ungar. Nyttan av moderns försvar är beroende av kullstorleken och vid stora kullar försvarar hon hellre kullen. Äldre ungar mellan 8 och 18 månader kan själva förfölja och jaga bort andra predatorer (Caro, 1987).

Av de byten som studerades under hela ättiden besöktes 32 % av gamar följt av 12,4 % som fick påhälsning av fläckiga hyenor. Hyenor var främsta orsaken till kleptoparasitism. Modern överger bytet snabbare om lejon eller hyenor finns på plats. Yngre gepardungar tar tid på sig att fly från rovdjur och det märks också i och med moderns ökade uppmärksamhet och att hon flyttar byten. Mödrar försöker minska risken att deras ungar blir byten (Hunter *et al.*, 2007). Mills & Mills (2014) hävdar att överlevnaden inte behöver öka för att predatorer saknas och Durant (2000) ser ingen skillnad i antalet predatorer på platsen beroende på om honan hade ungar eller ej.

Bytesdjur

Geparders huvudbyte är thomsongaseller *Gasella thomsoni* (Hunter *et al.*, 2007). Om deras migrationsmönster är långt ifrån lyan kan det leda till att modern överger avkomman (Mills & Mills, 2014). Många thomsongaseller ökar andelen gepardungar som klarar sig till ett års ålder (Durant *et al.*, 2004). Stenantilop *Raphicerus campestris* är ett annat långsammare byte som inte leder till övergivande av ungarna (Mills & Mills, 2014). De vanligaste bytesdjuren, förutom thomsongaseller, är harar *Lepus* spp., grantgaseller *Gazella granti* och gnuer *Connochaetes taurinus* (Hunter *et al.*, 2007). Harar kräver ingen spaning och stod hos Caro (1987) för 9,2 % av fångsterna. I Mills & Mills (2014) studie såg de att då modern fångade för liten mängd byten dog ungarna av svält. Tiden modern spenderar till jakt minskade mest då ungarna är 8 månader men reducerades hela tiden med ungarnas ökade ålder och egna jaktlust. Modern jagar mer om kullen är stor och ungarna små (Caro, 1987).

Vaksamheten hos geparder är individkopplat och 65 % av alla kadaver flyttades av geparden. Mödrar flyttade helst små byten (<10kg), om de själva har små ungar (< 4månader), och placerade helst fångsten på ett skuggigare ställe med högt gräs. Byten i högt gräs överges snabbare av modern och dess ungar, vilket kan bero på att faror är svårare att upptäcka hävdar Hunter med flera (2007). Uppmärksamheten ökar med bytets storlek och då ungarna är små och minskar med antalet ungar i kullen. Familjen stannar kvar längre om kullstorleken är liten och uppehåller sig längre kring stora byten. Ungar anländer till bytet så snart modern besekrat det (Hunter *et al.*, 2007).



Thomsongaseller i Masai Mara. Foto: Maja Jansson, 2015.

Miljö och ekologi

När flera faktorer av ekologin tas i beaktande blir det komplexa förhållandet mellan geparden och dess miljö tydligt (Durant *et al.*, 2004). Minskade levnadsytor har en negativ effekt på antalet geparder (Marker-Kraus & Kraus, 1997). Området i Serengeti (SNP) består av en vidsträckt savann med berghällar och reservatet i Sydafrika/Botswana (KTP) har sanddynor, uttorkade floder och buskiga betesmarker. Dödligheten i det senare området är mycket lägre än i SNP och i SNP blir de inte bara dödade av predatorer, utan även miljön och att modern överger avkomman spelar in (Laurenson, 1994). Det extremt öppna landskapet i SNP gör gepardungar sårbara (Mills & Mills, 2014). I skyddade områden observeras familjer med ungar dubbelt så ofta som utanför parker enligt Gros (1998) intervjubaserade studie.

Årliga regn har en negativ inverkan på överlevnaden upp till ett års ålder (Durant *et al.*, 2004).

Rovdjur är ett naturligt inslag i gepardens liv. Detta är något som förbises i bevarandestrategier då samverkan antas ske mellan geparder, människor och tamboskap (Mills & Mills, 2014). Biologisk mångfald och att ekosystemet fungerar är viktiga mål för bevarandet av geparder (Mills & Mills, 2014) och med rätt strategier går det att uppnå även i områden utanför reservaten (Marker & Dickman, 2004). Ekoturism är ett bevis på att bevarandestrategier kan ge ekonomisk lönsamhet vilket ses i Namibia. För att detta ska lyckas långsiktigt måste de lokala samhällena, som även är markägare, få en direkt vinst utav detta (Marker & Dickman, 2004).

Arten är hotad eftersom lantbruket breder ut sig snabbt och andelen bytesdjur minskar (Howard *et al.*, 1997). Variationen och möjligheten att anpassa sig är viktig för artens

fortlevnad och gör att geparderna kan finnas kvar trots att miljön och demografin ändras (Durant, 2000).

Olyckor

Eldsvådor

8,3 %, tre av 36 kullar, avled i Laurenssons studie(1994) under perioden i lyan till följd av eld eller att de är utsatta för annat. En brand under studiens gång dödade en hel kull. Eldsvådor är ett större problem för yngre djur (<2 veckor) enligt Laurenssons studie (1994). 6-veckorsungar klarar sig i regel med enbart brännskador (Laurensen, 1994).

Övriga olyckor

I en studie av Mills & Mills (2014) fanns det två skadade ungar och den med ett skadat ben försvann.

Sjukdomar

Obduktion visade att pneumoni dödade en hel kull i Laurenssons (1994) studie och i samma studie hade även 2,4 % medfödda fel. Icke livskraftiga ungar uppgick till totalt 4,1 % (Laurensen, 1994). I en liten studie på djur i fångenskap dog fyra av tolv till följd av dystoki eller dödfödsel och en av tolv till följd av pneumoni (Howard *et al.*, 1997).

Modern

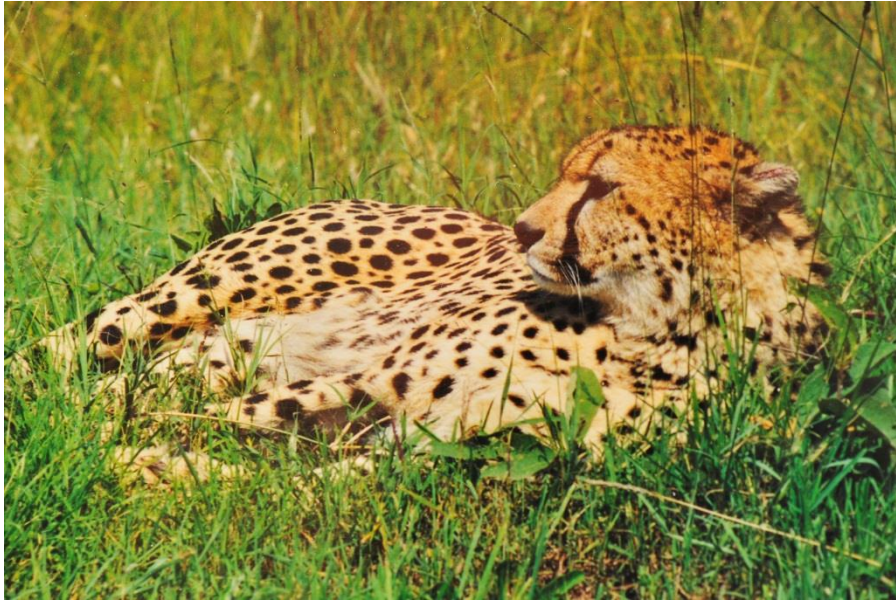
Kulltillhörighet

Om dräktigheten går över i tid blev födelsevikten högre och detta hade en positiv inverkan på tillväxten neonatalt. Om kullen bestod av tre eller färre ungar växte de snabbare än kullar med fler än tre ungar (Beekman *et al.*, 1999). Kulltillhörigheten har stor inverkan på överlevnaden då ungen är 3-12 månader och den individuella modern påverkar ej trots att skillnaden mellan mödrar är stora (Pettorelli & Durant, 2007). Då kullen innehöll mer än en individ ökade överlevnadschansen för ungdjur mellan ett och två år (Durant *et al.*, 2004). Densiteten geparder är inte sammankopplat med kullstorlek (Gros, 1998).

Laktation

Laktationsstadierna är vanligtvis tre olika; tidig, mitten och sen laktationsfas. I en studie av Osthoff med flera (2006) sågs att mjölkens komposition vid mittenfasen, då ungen enbart dricker mjölk, var väldigt lik mellan två individer (Osthoff *et al.*, 2006).

Tillväxten på handmatade ungar var mycket lägre än hos diande ungar, 27 g/dag jämfört med 45 g/dag (Beekman *et al.*, 1999).



Gepard i Masai Mara. Foto: Åke Jansson, 2001.

Lakterande honor vilar mindre och är mer vaksamma än icke-lakterande honor pga. risken för predatorer. Tiden i lyan är krävande eftersom modern måste hinna jaga och ge di (Laurenson, 1994, 1995). När ungarna bor i lyan så åt honan 65 % mer och drack mer jämfört med när hon lever solitärt. Det ökade energibehovet betyder att en hona med ungar jagar större byten och jakten blir effektivare främst om ungarna befinner sig i lyan. Under tiden i lyan förflyttar sig modern större distanser än honor utan ungar men efter ett stort byte såsom en thomsongasell kan hon vila i lyan i 2-3 dagar (Laurenson, 1995).

Infanticid

Infanticid på obesläktade ungar kan ske för att hanar vill föra fram sina egna gener. Hos geparder noteras ingen skillnad i aggressivitet om ungarna är besläktade eller obesläktade med hanen och ingen infanticid ses. Oftast är hanen intresserad av honan och ignorerar ungarna. Vid attacker av ungarna så försvarar honan dem aldrig (Hunter & Skinner, 2003). Lejon kan bita ihjäl ungar men äter sällan upp dem. När lejonet försvunnit från lyan äter ofta modern upp sina egna döda ungar (Laurenson, 1994).

Övergivande

Totalt 8,2 % av kullarna övergavs i Laurensens (1994) studie om 36 kullar där alltså fyra kullar övergavs men enbart en kull har en fastställd orsak till att de lämnas. De mest troliga orsakerna var svårigheter att hitta mat eftersom de kullar som övergavs hade få thomsongaseller i området. 16,7 % av ungarna i lyan övergavs. Honorna som senare övergav sina kullar åt mindre kött, förflyttade sig längre sträckor och jagade längre tid/timme utkikstid (Laurenson, 1994).

Ålder hos modern

Det finns en negativ koppling mellan ålder och antalet lejon, ökad ålder innebär färre lejon. Med åldern skaffar honan sig mer erfarenheter för att undfly de farligaste rovdjuren genom undvikande beteende mot lejon och att hyenor kan bemötas både med ett undvikande och

försvarande beteende. Framgången med ungarna blir då större eftersom honan ofta förflyttar sig från platsen. Det betyder att geparder kan samverka och leva i samma miljö som predatorerna (Durant, 2000).

Honor under 3 år presterar sämre och har högre dödlighet hos ungarna jämfört med äldre mödrar (Pettorelli & Durant, 2007). Unga honor jagar oftare än äldre honor (Laurenson, 1995).

Reproduktionsframgång

Reproduktionsframgången är skevt fördelad då få honor föder många ungar medan de flesta mödrar inte lyckas få någon unge att överleva till vuxen ålder (Kelly, 2001). Honor ökar sin reproduktionsframgång och når en topp vid 6-7 års ålder (Durant *et al.*, 2004). Reproduktionsframgången sänks kraftigt om inte mödrar upptäcker faror tidigt och försvarar ungarna om det är nödvändigt (Caro, 1987). Flest hyenor syns till i områden med gamla gepardhonor och unga reproduktionsframgångsrika honor undviker oftare hyenor. Durants (2000) troligaste teori är att unga honors reproduktionsframgång mest beror på tur (Durant, 2000). Goda egenskaper för reproduktionsframgång tycks inte ärvas från moder till dotter (Kelly, 2001).

Sexuellt beteende

Honor

Honor i fångenskap som hålls i grupp får minskat ovarieuttryck, minskade estradiolnivåer och ändrat beteende vilket leder till sämre eller ingen reproduktion alls (Wielebnowski *et al.*, 2002). Geparder har likt tamkatter inducerad ägglossning (Howard *et al.*, 1997). Vid injektion av follikelstimulerande hormon (FSH) på geparder i fångenskap bildar 75 % av honorna folliklar vilket innebär att ägglossning ska ske, men inga tecken på östrus syns i beteendet (Wildt *et al.*, 1981). I en studie fick 18 geparder gonadotropin intramuskulärt och ovulation med bildning av gulkroppar skedde främst hos de som får lagom stor dos. De honorna som fick intermediär dos och dubbel inseminering med fler motila spermier var även de som blev dräktiga (Howard *et al.*, 1997).

Honar

Enbart ca 18 % av spermerna har normal morfologi (Howard *et al.*, 1997; Durrant *et al.*, 2001; Crosier *et al.*, 2007) och andelen var lite högre hos äldre (<10 år) individer enligt Crosier med fleras (2007) långtidsstudie på 97 individer. Resten av spermerna hade olika typer av missbildningar och dessa deltar ej i själva befruktningen. Yngre geparder (<2 år) har sämre kvalitet på spermerna (Crosier *et al.*, 2007). Ett likadant åldersmönster upprepade sig på en gepard som undersökts hela sin livstid med avsikt på spermerna (Durrant *et al.*, 2001). Parningssäsongen pågår främst under januari till april då vädret är varmt och torrt och då är volymen sperma större (Crosier *et al.*, 2007).

Mänsklig påverkan

Vissa studier innebär att människor går in i lyan för att räkna och undersöka ungarna. Spåren av fordon kring lyan och annan påverkan lockar inte dit rovdjur pga. att djuren i SNP är vana vid fordon och ignorerar dem. Författarna menar att det inte finns någon skillnad i antalet ungar som dör av rovdjur eller blir övergivna om människorna håller sig på längre avstånd (Laurenson *et al.*, 1995).

Jakt och tjuvjakt

Namibias bestånd av geparder har minskat kraftigt under 80- och 90-talet då de legalt sköts eftersom de ansågs som skadedjur på boskapen. Oftast fångas de levande i fällor och flyttas. Författarna befår att detta kan leda till ett område utan geparder som lockar till sig fler geparder. I Namibia lever över 90 % av geparderna i områden som angränsar till lantbruksområden (Marker-Kraus & Kraus, 1997).

En undersökning med intervjuer i fält visar att det i slutet på 80-talet fanns 793 geparder i Kenya. Samma studie visade att 62 % av de svarande ansåg att antalet geparder ökat eller varit oförändrad de senaste tio åren innan studien genomfördes. På landsbygden där människor erkände att de dödat geparder anser de flesta att geparderna minskat i antal (Gros, 1998).

Det finns en bevarandefond i Namibia till gepardens fördel som utbildar allmänheten, introducerar vakthundar av rasen anatolisk herdehund och utför studier. Detta ger mer positivt inställda lantbrukare och lägre andel tjuvskytte (Marker-Kraus & Kraus, 1997; Marker *et al.*, 2005). Tre fjärdedelar av bönderna anser att boskapsförlusterna minskar samtidigt som de flesta även ser en ekonomisk fördel (Marker *et al.*, 2005).

Mortalitet hos andra predatorer

Iberiskt lo *Lynx pardinus* är en väldigt hotad art som undersöktes i López med fleras (2014) långtidsstudie angående dödligheten hos vuxna. Deras främsta hot är infektionssjukdomar och tjuvjakt. 38,5 % dog i infektionssjukdomar och författarna menar att populationens höga grad inavel ger immunosuppression (López *et al.*, 2014).



Gepard i Masai Mara. Foto: Åke Jansson, 2001.

DISKUSSION

Gepardens plats i näringskedjan som en liten, relativt försvarslös predator (Hunter *et al.*, 2007) gör den sårbar på många sätt och ungarna är särskilt utsatta. Anatomien skiljer sig från andra kattdjur och i vissa avseenden verkar det vara en fördel. Innan de är gamla nog att springa ifrån predatorer har ryggen en skyddande teckning (Caro, 1987).

Min tolkning av Beekman med flera (1999) är att hanar som har en större födelsevikt bör även ha en högre tillväxt. Detta eftersom mödrar som går över i tid på dräktigheten får bättre tillväxt hos ungarna pga. högre födelsevikt (Beekman *et al.*, 1999).

Den höga reproduktionspotentialen (Nationalencyklopedin, 2015) gör att geparden är anpassad till en hög dödlighet hos ungarna, men enligt Kelly (2001) är det inte tillräckligt då en hona i snitt fostrar 1,72 ungar till vuxen ålder under sitt liv. Bakom varje kull finns det en hane och för att populationen inte ska minska bör det, enligt mig, från varje honas livstid överleva minst två fertila ungar till vuxen ålder. Honor har en bättre överlevnad än hanar under hela sin livstid (Durant *et al.*, 2004) och min tanke är att honor är försiktigare och drar sig undan eftersom de vill skydda sina ungar och de kan gömma sig med ungarna i lyan. Hanar förekommer i grupp (Gros, 1992) men det verkar inte vara större en fördel än de som honorna har. Detta kan bero på att deras försvar emot större rovdjur är undermåligt.

Den genetiska variationen är låg (Nationalencyklopedin, 2015) vilket innebär att de är utsatta om en sjukdom skulle drabba populationen. Enligt litteraturen jag läst verkar det inte finnas bevis för så många problem och de har ju överlevt i ca 10 000 år sedan den genetiska flaskhalsen uppstod. Det som jag tycker är oroande är att så få honor för sitt genetiska material vidare (Kelly, 2001). Detta gör att geparderna blir släkt med varandra snabbare än andra kattdjur. Med tiden innebär det att dödligheten hos ungarna troligtvis kommer öka eftersom Beekman med flera (1999) tror att låg födelsevikt pga. inavel kan vara en orsak till dödlighet hos gepardungar.

Lejon är deras största hot (Caro, 1987) och lejonens status i världen är också sårbar. De senaste två decennierna har de minskat med 30 % (IUCN Red List, 2015). Det finns inget tydligt svar på om lejon dödar geparder för mat eller för att de ses som ett hot. Lejon har setts bita ihjäl ungar utan att äta upp dem (Laurenson, 1994) och geparder försvarar sig sällan emot större predatorer såsom lejon (Hunter *et al.*, 2007). Detta tyder ju varken på att lejon dödar för den ena eller andra orsaken. Troligtvis är det en kombination av både hunger och försvar som gör lejon till stora hot. Mills & Mills (2014) hävdar dock att lejon är stora och karismatiska och därför lätt drar uppmärksamheten till sig, vilket leder till att de blir misstänkta i fler fall, men ungarna är även lika utsatta för andra rovdjur. Attacker från modern sker främst emot hyenor och hon uppträder defensivt emot hyenor, andra geparder och servalkatter om de närmar sig först (Laurenson, 1994). Den bästa taktiken emot lejon är att undvika dem (Laurenson, 1994). Jag kan därmed konstatera att andra predatorer förekommer och emot dem kan det ske ett försvar. Så Mills & Mills (2014) kanske har delvis rätt men den farligaste predatorn är utan tvekan lejon. Geparder på landsbygden slipper ofta hotet från lejonerna men då finns det i stället andra faror (Gros, 1998).

Den totala överlevnaden till vuxen ålder kan vara så lite som 4,8 % (Laurenson, 1994). Jag kan konstatera att de är utsatta för många olika faror och därigenom borde dödligheten vara väldigt hög. I Laurensons studie (1994) var överlevnaden som högst i KTP. I KTP gick det även flest lejon/geparder (1,8) och det stärker Durant med fleras (2004) teori om att många geparder och lejon ger ökad överlevnad hos gepardungar. Men skillnaden jämfört med SNP (1,7 lejon/geparder) var minimal så några generella slutsatser bör ej dras utav detta. Sambandet kan också bero på god födotillgång för de båda arterna för att det på så sätt blir minskad konkurrens mellan dem.

Mellan två och fyra månader är gepardungarna utsatta för mycket och dödligheten är som störst (Laurenson, 1994; Mills & Mills, 2014). De har emigrerat ur lyan (Mills & Mills, 2014) men kan ännu ej springa ifrån andra rovdjur (Caro, 1987). I lyan kan modern skydda ungarna med bra anti-predatorstrategier men vid den här perioden är ungarna långsamma och synliga (Laurenson, 1994).

Vid födointag är det svårt att skilja på beteendet då de spanar efter bytesdjur och då de spanar efter faror (Caro, 1987; Hunter *et al.*, 2007). Dödligheten hos ungarna behöver inte minska vid avsaknad av predatorer (Mills & Mills, 2014). Min tanke är att geparder vet att predatorer är farliga, men att de egentligen är farligast när geparden är utan byte eftersom de kan döda ungar eller vuxna djur då. Även om få ungar dör när bytet stjäls tror jag att ungar indirekt kan dö pga. svält. Min slutsats är att det ökade energibehovet vid laktation och många ungar gör att hon måste jaga mer och därför spanar mer vid födointag också. Det leder till att jag samstämmer i Caros (1987) åsikt om att gepardens uppmärksamma beteende främst är till för ny jakt. Enligt mig bör vaksamheten vid många och små ungar inte vara pga. risken för kleptoparasitism utan för ny jakt eftersom djurs känsla för hunger bör vara större än deras kapacitet att räkna antalet ungar de ska försvara.

När ungarna är i lyan och modern ger di gör hennes ökade energibehov att hon jagar effektivare och större byten. Skulle geparden alltid jaga så hävdar Laurenson (1995) att det är

olönsamt eftersom geparden blir överviktig och kan därmed inte jaga lika bra längre. Detta tyder på att geparden skulle kunna jaga mer, bättre och större byten och den utnyttjar inte sin fulla kapacitet mer än vid behov, vilket ger ännu en anledning till att uppmärksamheten vid måltid beror på spaning efter nya bytesdjur.

Hög andel bytesdjur är en viktig faktor för bevarandet av geparder (Marker-Krauser & Krauser, 1997; Gros, 1998). I Kenya fick jag verkligen en uppfattning om storleksskillnaden mellan olika gaseller och thomsongasellen känns som ett bytesdjur i lagom storlek för geparden. Mödrar flyttar helst små byten till en säkrare plats att äta på och det kan bero på att deras fysiska kapacitet gör det lättare att flytta små än stora byten (Hunter *et al.*, 2007).

Lite regn kan vara positivt för geparden då lejon är beroende av vatten och därigenom får en minskad yta att röra sig på menar Durant med flera (2004). Gros (1998) påpekar vikten av torra skyddade områden åt geparderna eftersom det är där störst andel av geparderna i Kenya återfinns och flest ungar syns. I Kenya observerade jag vattenhål för boskap vilket även gynnar vilda djur. Detta skulle kunna påverka geparden negativt eftersom de kan klarar sig i torrare områden. Enligt Jens Jung (Sveriges Lantbruksuniversitet, pers. medd., 2015) betar boskap på dagen och det gynnar thomsongaseller som betar kort gräs på natten. Jag tror vattenhål är både positivt i och med fler bytesdjur och negativt då lejon gynnas.

Geparder kan enbart överleva om deras habitat bevaras och bytesdjur finns tillgängliga (Marker-Krauser & Krauser, 1997; Howard *et al.*, 1997). Den största anledningen till att geparder minskar i antal anser jag är att deras habitat försvinner och människor breder ut sig. Författarna framhåller att förlora en art inte påverkar oss men att allt i naturen är sammankopplat (Marker-Kraus & Kraus, 1997). En förlorad art går troligtvis aldrig att återskapa är min mening.

Pneumonier förekommer i två studier (Laurenson, 1994; Howard *et al.*, 1997) och eldsvådor kan orsaka dödsfall (Laurenson, 1994). Sjukdomar och olyckor verkar inte vara någon större anledning till dödsfall hos ungar eller något som ändras över tid och bidrar till geparders minskning i antal. Thomsongaseller gynnas av gräsbränder eftersom de gillar det korta gräs som växer upp (Jens Jung, Sveriges Lantbruksuniversitet, pers. medd., 2015) så nyttan av gräsbränder kan vara större än faran.

Vid färre än tre ungar växer kullen snabbare (Beekman *et al.*, 1999) och då syskonen är fler än en individ mellan 1-2 års ålder ökar överlevnaden (Durant *et al.*, 2004). Något syskon ökar tillväxt och överlevnad medan inga eller för många kullmedlemmar sänker överlevnaden. I min studie verkar det som att kulltillhörigheten spelar större roll än vilken moder de har.

En sprinter som geparden klarar inte av att lagra stora fettreserver eftersom det försämrar deras jaktförmåga och styrka i löpningen. Vid senare viktnedgång riskeras även muskler att brytas ner. De måste därför äta kontinuerligt även under laktationsperioden. Honor med ungar i lyan måste förflytta sig längre distanser medan de med äldre ungar kan förflytta sig med hela familjen om bytesdjuren finns på andra ställen (Laurenson, 1995).

Gepardhonor har inget revir och Hunter & Skinner (2003) menar att om det sker infanticid kan hanen inte vara säker på att honan stannar i hans revir tills hon är i östrus igen. Jag tror det kan stämma och hoppas ungar slipper hotet från sin egna art. Författarna påpekar dock att deras studie är på få individer och ungarna är över 5 månader. För att garantera att infanticid inte förekommer hos gepardhanar, som det gör hos många andra kattdjur, bör fler studier, främst på yngre, utföras. Att honor kan äta upp ungar lejon dödat (Laurenson, 1994) tycker jag är anmärkningsvärt. Det kan bero på att de inte vill lämna några spår eller att de ser dem som mat.

Gepardhonor tycks kämpa mycket för att få kullen att överleva. Honans sista alternativ blir att överge kullen tror jag även om orsaken till övergivandet är svår att fastställa (Laurenson, 1994).

Äldre honor undviker lejon, och men inte hyenor (Durant, 2000) och de har en lägre dödlighet hos ungarna (Pettorelli & Durant, 2007). Därför är äldre honor viktiga för artens fortlevnad och ökad överlevnadsgrad hos ungarna. Jag tror det är viktigt att ha i åtanke vid bevarandet av geparder.

Honor lever normalt inte i grupp med andra vuxna (Gros, 1998) och i fångenskap blir reproduktionen blir sämre eller avstannar om de lever i flock (Wielebnowski *et al.*, 2002). Hormonstimulering kan underlätta reproduktion i fångenskap i framtiden (Wildt *et al.*, 1981). Detta är inget problem för vilda geparder. Däremot tror jag att det kan bli ett problem om habitatet minskar så pass mycket att de tvingas att leva nära varandra. Behandling med gonadotropin (Howard *et al.*, 1997) är mer lyckat jämfört med behandling med FSH (Wildt *et al.*, 1981) men ingen studie anger vilka honor som bor i flock.

Få unga och få äldre hanar fanns med i studien men troligtvis föreligger det ålderskillnader (Crosier *et al.*, 2007). Äldre hanar verkar ha högre andel normal morfologi på spermerna. Likt äldre honor är äldre hanar också viktiga för artens fortlevnad anser jag, tyvärr är medellivslängden för hanar inte så lång (Durant *et al.*, 2004). Studien av Crosier med flera (2007) är den första som påvisar säsongsskillnader i och med ökad volym sperma.

Den typen av fällor som används innebär att de som jagar boskap ej sorteras ut utan alla geparder kan bli fångade (Marker-Krauser & Krauser, 1997). Marker med fleras (2005) undersökning har brister på grund av kommunikationssvårigheter på landsbygden och därigenom är det svårt att jämföra boskapsförluster mellan tiden innan och efter införskaffandet av en vakthund. Men ändå tycker jag att vakthundar är ett bra alternativ och det är antagligen nödvändigt att använda då människor breder ut sig över gepardens habitat. Fler studier bör utföras eftersom det är ett ökande problem.

Iberiskt lo har större problem med inavel och tjuvjakt (López *et al.*, 2014) än vad geparden har.

SLUTSATSER

Lejon är den största orsaken till dödlighet hos gepardungar (Laurenson, 1994) och jag tror inte det är därför geparder minskat med nästan hälften i antal de senaste 40 åren (IUCN Red List, 2015). Lejon minskar också i antal (IUCN Red List, 2015) och de har alltid varit ett naturligt hot för geparden så arterna har lärt sig att leva i samexistens (Mills & Mills, 2014). Dödligheten hos ungar verkar mest vara av naturliga orsaker vilket inte går att begränsa i min mening. Fler studier på varför ungar dör tycker jag inte behövs, men däremot fler undersökningar om varför vuxna dör. Tjuvjakt (Gros, 1998), växande lantbruk och minskat antal bytesdjur (Howard *et al.*, 1997) drabbar främst vuxna.

Jag anser att det är ytterst viktigt att geparder får behålla sina habitat för att kunna undvika lejon, hyenor, människor och varandra. Arealen bör öka för att förhindra ytterligare populationsminskning. En förlorad art kanske inte påverkar oss men allt i naturen är sammankopplat (Marker-Kraus & Kraus, 1997).

LITTERATURFÖRTECKNING

- Beekman, S. P. A., Kemp, B., Louwman, H. C. M. & Colenbrander, B. (1999) Analyses of factors influencing the birth weight and neonatal growth rate of cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Zoo Biology*, 18:129-139
- Caro, T. M. (1987) Cheetah mothers' vigilance: looking out for prey or for predators?. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 20:351-361
- Crosier, A. E., Marker, L., Howard, J., Pukazhenth, B. S., Henghali, J. N. & Wildt, D. E. (2007) Ejaculate traits in the Namibian cheetah (*Acinonyx jubatus*): influence of age, season and captivity. *Reproduction, Fertility and Development*, 19:370-382
- Durant, S. M. (2000). Predator avoidance, breeding experience and reproductive success in endangered cheetahs, *Acinonyx jubatus*. *Animal Behaviour*, 60:121-130
- Durant, S. M., Kelly, M. & Caro, T. M. (2004) Factors affecting life and death in Serengeti cheetahs: environment, age, and sociality. *Behavioral Ecology*, 15:11-22
- Durrant, B. S., Millard, S. E., Zimmerman, D. M. & Lindburg, D. G. (2001) Lifetime semen production in a cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Zoo Biology*, 20:359-366
- Gros, P. M. (1998) Status of the cheetah *Acinonyx jubatus* in Kenya: a field-interview assessment. *Biological Conservation*, 85:137-149
- Howard, J. G., Roth, T. L., Byers, A. P., Swanson, W. F. & Wildt, D. E. (1997) Sensitivity to exogenous gonadotropins for ovulation induction and laparoscopic artificial insemination in the cheetah and clouded leopard. *Biology of Reproduction*, 56:1059-1068
- Hudson, P. E., Corr, S. A., Payne-Davis, R. C., Clancy, S. N., Lane, E. & Wilson, A. M. (2011) Functional anatomy of the cheetah (*Acinonyx jubatus*) forelimb. *Journal of Anatomy*, 218:375-385
- Hudson, P. E., Corr, S. A., Payne-Davis, R. C., Clancy, S. N., Lane, E. & Wilson, A. M. (2010) Functional anatomy of the cheetah (*Acinonyx jubatus*) hindlimb. *Journal of Anatomy*, 218:363-374
- Hunter, J. S., Durant, S. M. & Caro T. M. (2007) To flee or not to flee: predator avoidance by cheetahs at kills. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 61:1033-1042
- Hunter, L. T. B. & Skinner, J. D. (2003) Do male cheetahs *Acinonyx jubatus* commit infanticide? *Transaction of the Royal Society of South Africa*, 58:79-82

- IUCN Red List (2015-02-17) *Acinonyx jubatus*. <http://www.iucnredlist.org/details/219/0>
- IUNC Red List (2015-05-23) *Panthera leo* <http://www.iucnredlist.org/details/15951/0>
- Kelly, M. J. (2001) Lineage loss in Serengeti cheetahs: Consequences of high reproductive variance and heritability of fitness on effective population size. *Conservation Biology*, 15:137-147
- Laurenson, M. K. (1994) High juvenile mortality in cheetahs (*Acinonyx jubatus*) and its consequences for maternal care. *Journal of Zoology*, 234:387-408
- Laurenson, M. K. (1995) Behavioural costs and constraints of lactation in free-living cheetahs. *Animal Behaviour*, 50:815-826
- Laurenson, M. K., Wielebnowski, N. & Caro, T. M. (1995) Extrinsic Factors and Juvenile Mortality in Cheetahs I: Burgman, M. A. (red), *Conservation Biology*, Wiley: Society for Conservation Biology, 1329-1331
- López, G., López-Parrs, M., Garrote, G., Fernández, L., del Rey. Wamba, T., Arenas-Rojas, R., García-Tardío, M., Ruzi, G., Zorrilla, I., Moral, M. & Simón, M. A. (2014) Evaluating mortality rates and causalities in a critically endangered felid across its whole distribution range. *European Journal of Wildlife Research*, 60:359-366
- Marker, L., Dickman, A. & Schumann, M. (2005) Using livestock guarding dogs as a conflict resolution strategy on Namibian farms. *Carnivore Damage Prevention News*, January
- Marker, L. & Dickman, A. (2004) Human aspects of cheetah conservation: lessons learned from the Namibian farmlands. *Human Dimensions of Wildlife*, 9:297-305
- Marker, L. L. & Dickman, A. J. (2003) Morphology, physical condition, and growth of the cheetah (*Acinonyx jubatus jubatus*). *Journal of Mammalogy*, 84(3):840-850
- Marker-Kraus, L. & Kraus, D. (1997) Conservation strategies for the long-term survival of the Cheetah *Acinonyx jubatus*. *International Zoo Yearbook*, 35:59-66
- Mills, M. G. L. & Mills. M. E. J. (2014) Cheetah cub survival revisited: a re-evaluation of the role of predation, especially by lions, and implications for conservation. *Journal of Zoology*, 292:136-141
- Nationalencyklopedin (2015-02-17). Gepard. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/gepard>
- Osthoff, G., Hugo, A. & de Wit, M. (2006) The composition of cheetah (*Acinonyx jubatus*) milk. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part B 145:265-269
- Pettorelli, N. & Durant, S. M. (2007) Family effects on early survival and variance in long-term reproductive success of female cheetahs. *Journal of Animal Ecology*, 76:908-914
- Wielebnowski, N. C., Ziegler, K., Wildt, D. E., Lukas, J. & Brown, J. L. (2002) Impact of social management on reproductive, adrenal and behavioural activity in the cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Animal Conservation*, 5:291-301
- Wildt, D. E., Platz, C. C., Seager, S. W. J. & Bush, M. (1981) Induction of ovarian activity in the cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Biology of Reproduction*, 24:217-222