



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap  
Institutionen för kliniska vetenskaper

# **Gepardens (*Acinonyx jubatus*) svårighet att reproducera i fångenskap**

*Lovisa Velandér*

*Uppsala  
2017*

*Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen*

*Delnummer i serien: 2017:81*



# Gepardens (*Acinonyx jubatus*) svårighet att reproducera i fångenskap

## The difficulty for the cheetah (*Acinonyx jubatus*) to reproduce in captivity

*Lovisa Velander*

**Handledare:** Jens Jung, institutionen för husdjurens miljö och hälsa

**Examinator:** Eva Tydén, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** grundnivå, G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0700

**Program:** Veterinärprogrammet

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2017

**Serienamn:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen

**Delnummer i serie:** 2017:81

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

**Nyckelord:** Gepard, reproduktion, fortplantning, fångenskap, miljö, stress, ungar, dräktighet

**Key words:** Cheetah, reproduction, breeding, captive, environment, stress, cubs, gestration

Sveriges lantbruksuniversitet

Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|  |           |
|--|-----------|
| <b>SAMMANFATTNING .....</b>                    | <b>1</b>  |
| <b>SUMMARY .....</b>                           | <b>2</b>  |
| <b>INLEDNING.....</b>                          | <b>3</b>  |
| <b>MATERIAL OCH METOD .....</b>                | <b>4</b>  |
| <b>LITTERATURÖVERSIKT .....</b>                | <b>4</b>  |
| GEPARDEN .....                                 | 4         |
| REPRODUKTION.....                              | 5         |
| VILDA GEPARDER .....                           | 5         |
| GEPARDER I FÅNGENSKAP .....                    | 7         |
| MÄNSKLIGT HOT.....                             | 6         |
| <b>DISKUSSION .....</b>                        | <b>7</b>  |
| FYSIOLOGISKA ORSAKER .....                     | 8         |
| INAVEL.....                                    | 8         |
| MILJÖFAKTORER.....                             | 9         |
| <i>Stress hos honor.....</i>                   | <i>9</i>  |
| <i>Stress hos hanar.....</i>                   | <i>9</i>  |
| <i>Överlevnad hos ungar i fångenskap .....</i> | <i>10</i> |
| <i>Egna reflektioner .....</i>                 | <i>10</i> |
| <b>REFERENSER.....</b>                         | <b>12</b> |



## **SAMMANFATTNING**

Den globala populationen geparder är sårbar och i många länder minskar antalet individer årligen. I det fria lever geparden på stora ytor. Honorna lever vanligen solitärt medan hanarna även kan leva i mindre grupper. Geparden kan få upp till 6 ungar per kull men det är bara ett fåtal som överlever till vuxen ålder. Deras största hot är andra rovdjur, som gör att överlevnadschanserna för en liten unge är under 10 %. För vuxna individer utgör människans markanvändning den största faran. Marken används för skövling, odling och boskap vilket tvingar undan geparderna.

Geparden har, precis som andra kattdjur inducerad ovulation vilket betyder att ägglossning sker vid parning och inte spontant. Vid stimulering av penis frisätts hormon hos honan som inducerar ägglossning och möjliggör dräktighet.

Förutom hög mortalitet hos ungar i det fria finns det andra problem som påverkar populationens storlek. Hanars låga spermiekvalitet och hög inavelsgrad är två exempel som påverkar reproduktionen. På grund av det har många uppfödningssanläggningar och djurparker etablerat sig världen över, som arbetar för att geparden ska föröka sig och minska risken för utrotning. Tidigare studier visar att det inte är anatomiska hinder utan snarare fysiologiska eller miljömässiga orsaker som påverkar deras reproduktiva framgång negativt. Trots människans bästa ansträngningar att skydda geparderna och tillgodose deras behov i fångenskap är antalet lyckade dräktigheter och friska ungar lågt. Stress orsakat av olika miljöfaktorer har i studier visat vara främsta orsaken till försämrade reproduktionsförmåga i fångenskap. Binjureaktiviteten är större hos geparder i fångenskap än hos de som lever fritt i naturen. Det är ett tydligt tecken på kronisk stress, vilket även har bidragit till flera sjukdomar hos djuren. Ökad stress har exempelvis setts hos individer med fler än 3 olika djurvårdare, individer som lever för tätt eller förflyttas ofta. Förutom stress påverkas reproduktionen av mänsklig exponering, exempelvis publik på djurparker, och ökad övergivning av ungar som då kräver handuppfödning.

Människan har således en viktig roll i gepardens överlevnad och reproduktion i fångenskap. En ytterligare ansträngning i att försöka efterlikna gepardens naturliga habitat skulle förmodligen bidra till en mer tillfredsställande reproduktion.

## **SUMMARY**

The global cheetah population is vulnerable and the number is declining in many countries. In the wild, females live solitary meanwhile males can live in smaller groups. Cheetahs can give birth to up to 6 cubs but only a few of them will survive long enough to become an adult. Their main threat is other predators, which makes the chances of survival lower than 10 %. For adults, deforestation and agriculture by humans constitutes the biggest threat. This forces the cheetah to seek other areas to live on.

The cheetah has induced ovulation, just like other felids, which means that ovulation occur during copulation. The penis stimulates the female to release hormones that induce ovulation. This enables gestation.

There are additional problems that complicate the reproductive success in the wild, apart from high cub mortality. The low sperm quality and inbreeding are two examples that affect the outcome. Due to the low reproductive success, there are many institutions and facilities that work to improve the situation and to prevent extinction. Previous studies have shown that the cheetahs ability to coop and accept its environment have a great impact on the breeding. Despite the best efforts to protect and meet the needs of the animal, the number of successful gestations and healthy cubs is low. The activity of the adrenal gland is greater in cheetahs that live in captivity. This is a sign of increased stress, which also has contributed to some of the most frequent diseases. Increased levels of stress have for instance been detected in individuals with more than 3 different caregivers and in those which are frequently transferred. In addition to stress, the amount of human exposure and neglect of the cubs that leads to hand rearing affects the reproductive success.

Thus, the human play an important role in the survival and reproduction of the cheetah population in captivity. A stronger effort to make the captive environment as similar as the natural habitat would probably result in a more satisfactory breeding.



## INLEDNING

Den totala globala populationen geparder har uppskattats till ungefär 7000 individer och enligt IUCN:s lista över utrotningshotade arter är geparden klassad som ”sårbar” (Durant *et al.*, 2017; IUCN:s red list, 2015). De lever i dagens läge endast på under 10 % av sitt historiska område, där människan har haft stor påverkan på den kraftiga minskningen (Marker-Kraus och Kraus, 1997). Trots att deras potentiella reproduktionsmöjlighet är stor ökar inte antalet i stora delar av Afrika och Asien (Pettorelli och Durant, 2007). För att förhindra att arten blir utrotningshotad i framtiden arbetar många djuranläggningar och djurparker med att öka reproduktionen och därmed öka antalet geparder. Trots försök att främja fortplantningen så verkar det finnas faktorer som påverkar framgången, som vi människor ännu inte förstår. Flera studier har gjorts för att undersöka hur vida miljö, inavelsgrad, sjukdomar osv. påverkar antalet lyckade dräktigheter. I detta arbete syftar ordet ”reproduktion” på antalet lyckade dräktigheter där ungen i sin tur lever till fertil ålder.

I den här litteraturstudien besvaras frågorna:

- Vilka är de främsta orsakerna till den bristfälliga reproduktionen hos geparder i fångenskap?
- Hur väl fungerar reproduktionen hos geparder i det fria i jämförelse med individer i fångenskap?
- På vilket sätt påverkar människan gepardens reproduktion i fångenskap?

## MATERIAL OCH METOD

Detta arbete är en litteraturstudie där samlad information kommer från artiklar från tidigare studier. Artiklarna hittades via olika databaser så som SLUs Primo, Google Scholar, Web of Science, och PubMed. Även IUCNs hemsida användes för att finna nyligen uppdaterad information om djurartens situation. All sökning gjordes på engelska för att bredda utbudet. Även gepardens naturvetenskapliga namn, *Acinonyx jubatus*, användes frekvent för att öka chansen att artiklarna var vetenskapligt lagda. Sökord, förutom cheetah, som användes var captive, breeding, mortality, cub, reproduction, husbandry, environment m.m.

## LITTERATURÖVERSIKT

För att förstå problematiken och svårigheter med djurhållning av en viss djurart måste man se till dess naturliga habitat och beteenden. Djurets prioriteringar samt bedömning av sin omgivning måste studeras för att sedan försöka efterlikna det i så stor utsträckning som möjligt i fångenskap. I detta stycke ges en bild av hur geparden lever i det fria och i fångenskap, samt hur deras reproduktion fungerar.

### Geparden

Geparden har det vetenskapliga namnet *Acinonyx jubatus* och tillhör familjen *Felidae*. Dess närmsta släkting tros vara puman, *Puma concolor*. *A. jubatus* finns utbredda i Afrika, Mellanöstern samt Asien. Den största andelen lever i sydöstra Afrika. Deras huvudsakliga habitat utgörs av öppna gräs- eller sandslätter men de har även hittats i tätare busk- och trädlandskap samt bergiga miljöer (Broomhall *et al.*, 2003).

Geparden har en slank figur med svarta prickar som tros ha kamouflerande effekt. De har dessutom svarta ”tårmärken” som sträcker sig från insidan av ögat och ner mot mungipan. Dessa märken tros vara ett skydd mot den starka solen (Krausman *et al.*, 2005).

Geparden är världens snabbaste landlevande djur och kan nå hastigheter över 100 km/h på bara några sekunder (Sharp, 1997). Detta är till en stor fördel vid bytesjakt. Geparden är en karnivor som jagar sina byten på dagtid till skillnad från de allra flesta stora kattdjur som huvudsakligen jagar på natten (Durant, 2000). Då geparden lever i mycket varma länder sker ofta jakten tidigt på morgonen eller sent på eftermiddagen då temperaturen är svalare. Då de kan komma upp i extremt höga hastigheter springer geparden sällan länge efter ett byte. För att spara energi och för att inte bli för varma själva så ger de upp attacken relativt fort om den initialt misslyckas. Geparden jagar och äter djur som gaseller, harar, kalvar och impalas, dvs däggdjur under 50 kg (Hayward *et al.*, 2006).

I det vilda lever honor solitärt eller med sina ungar innan de blir självständiga. Hanar lever både i grupp och solitärt. Gruppkonstellationen är då ofta hanar från samma kull eller en sammanslagning av andra, tidigare solitärt levande hanar (Schaller, 2009; Caro & Collins, 1986). Geparden har ett mycket stort levnadsområde. Deras revir kan vara upp till 1500 km<sup>2</sup> men överlappar ofta andra individers områden (Marker *et al.*, 2008; Marker-Kraus & Kraus, 1997). Hanar markerar sina revir genom att urinera på träd, stenar, termitstackar osv, något som honor inte gör (Beekman *et al.*, 1997). Reviren kan överlappa varandra. Hanar etablerar gärna

sina revir där flera honors områden överlappar för att maximera reproduktionsmöjligheterna (Houser *et al.*, 2008).

## Reproduktion

Gepardhonan blir könsmogen efter ca 20-24 månader och har flera brunstcykler per år. Då honorna inte har en tydlig beteendeförändring vid brunst, vilket många andra kattdjur har, har det i tidigare forskning varit svårt att bedöma när honan är receptiv för parning. Vid högre östrogennivåer ökar ibland frekvensen av beteenden som gnidning eller rullning mot marken, uriner och vokalisering (Wielebnowski *et al.*, 1998). Uppskattningsvis är gepardhonan i brunst i ca 12 dagar men tros vara parningsvillig och mottaglig för befruktning 2-3 dagar in i brunst (Laurenson *et al.*, 1992; Beekman *et al.*, 1997). Det finns delade meningar om parning sker mer frekvent under vissa delar av året. Laurenson *et al.* (1992), skriver exempelvis i deras artikel att andelen ungar som föds är fler kring regnperioder vilket skulle grunda sig i att fler bytesdjur då framträder.

Parning mellan geparder sker genom att hanen bestiger honan och hela parningen brukar inte pågå längre än någon minut. Hanen håller ett stadigt grepp kring honans nackskinn, vilket tros ha en betydande roll för honans stimulering. Efter parning är det vanligt att honan rullar runt och stryker sig mot marken (Beekman *et al.*, 1997).

Det som är speciellt för kattdjuren är att de har inducerad ovulation vilket innebär att de får ägglossning först vid parning, det vill säga inte spontant. Ägglossningen induceras av flera olika stimuli men framför allt av hanens penis. Kattdjuren har hullingliknande strukturer på penis som river i honans vagina. Det signalerar att hypothalamus ska frisätta GnRH, gonadotropinfrisättande hormon. GnRH stimulerar hypofysen att syntetisera och frisätta luteiniserande och follikelstimulerande hormon som påverkar äggstockarna. Vid ökade nivåer av dessa hormon produceras mer östradiol av thecacellerna samt inducerar ägglossning. Efter ägglossning bildas en gulkropp, corpus luteum, vilken producerar progesteron. Progesteron gör att endometriet i livmoderhornen blir förberett och mottagligt för ett embryo att implantera (Brown, 2011).

## Vilda geparder

Geparden är dräktig i ungefär 90-95 dagar och får 3-5 ungar per kull (Laurenson *et al.*, 1992; Kelly *et al.*, 1998). Av vilt levande geparder är det kring 80 % som fortplantar sig under sin livstid, dock är det endast ett fåtal ungar som lever till självständig ålder. Ungarna anses vara självständiga vid 17 månaders ålder. Enligt en studie av Laurenson (1994) får en gepard endast 1,7 ungar som lever till vuxen ålder under hela sin livstid. Detta skulle medföra att antalet geparder i världen minskar succesivt, men siffran i fråga kan vara begränsad till den studerade populationen. Det största hotet för gepardungarna är andra rovdjur som tar dem som byten. Dödligheten för ungar innan de når självständig ålder är så stor som 95,2 % där lejon (*Panthera leo*) står för den största andelen (Laurenson, 1994). Det har i en studie av M.J Kelly *et al.* (1998) visat sig finnas en negativ korrelation mellan ökad lejonpopulation och antal gepardungar som lever längre än 17 månader. Det indikerar att reproduktionen påverkas negativt av lejonpopulationer. Andra djur som jagar ungarna är den fläckiga hyenan (*Crocuta crocuta*).

Därför omvärderas beläggning av reservat beroende på hur stor andel lejon som finns i området. Trots att många organisationer jobbar för att främja gepardernas reproduktiva framgång är det svårt att se en ökning av populationen, då större delen av ungarna inte överlever.

Andra orsaker till den höga dödligheten hos ungar är svält då de blivit övergivna av modern samt andra oförutsägbara händelser exempelvis bränder. Att en gepard överger sina ungar är relativt ovanligt i det vilda och sker normalt endast om det är brist på föda (Laurenson, 1995).

En annan faktor som bidrar till den bristfälliga förökningen hos geparden är den svaga spermie kvaliteten. I en studie där ejakulatets kvalitet undersöktes och jämfördes mellan olika kattdjur sågs resultatet att geparden har betydligt färre funktionella spermier. Mellan 40-80 % av spermierna per utlösning var normalutformade. Vad den siffran beror på är inte helt klarlagt men hög inavelsgrad, som skulle vara en rimlig förklaring har visat sig inte ha någon påtaglig effekt av kvaliteten hos spermierna. Den höga inavelsgraden beskrivs som ett resultat av en historisk flaskhals av populationen, dvs. att antalet geparder någon gång minskade kraftigt (Terrell *et al.*, 2016; Marker & O'Brien, 1989).

### **Mänskligt hot**

Då nästan all vild gepardpopulation lever på bruksmark finns risken att de angriper boskapsdjur (Marker-Kraus *et al.*, 1996). Som skydd för djuren kan geparder tas tillfånga om de skådas på bruksmark. En del lantbrukare transporterar och släpper geparderna fria på annan mark medan andra håller dem fångna eller dödar dem. Trots att geparden inte står för den huvudsakliga andelen boskapsdjur som blir attackerade av rovdjur fångas flera hundra, möjligen flera tusen geparder (Voigt *et al.*, 2014; Gusset *et al.* 2009). En uppskattning över risken att geparden ska angripa en gård i Namibia har gjort och tycks ligga mellan 3-29 % (Marker-Kraus *et al.*, 1996; Marker *et al.*, 2003). På grund av detta dödas flera hundra, troligtvis flera tusen geparder per år på grund av att lantbrukare vill skydda sina djur. Antal geparder som rapporterats dödade av lantbrukare mellan 1989 och 1991 var enligt *Cheetah Conservation Fund* (1996) 5870 stycken, och förmodligen är den verkliga siffran betydligt högre. Många dödsfall rapporteras inte och finns därför inte med i statistiken (Marker-Kraus *et al.*, 1996). Det är dock viktigt att som läsare av den här typen av forskning, vara kritiskt granskande då den inte nödvändigtvis är helt objektiv, handlar om en begränsad del av Afrika, dvs Namibia, samt är en artikel där siffrorna eventuellt inte är helt aktuella.

Indirekt har människan bidragit till en kraftig minskning av populationen på grund av reduktion av levnadsyta (Marker-Kraus & Kraus, 1997). Upp till 90 % av den mark där geparden historiskt brukade befinna sig har de nu omvandlats och är inte längre duglig som habitat för arten. Mycket av den marken används nu frekvent av människan. Marken kan numera exempelvis användas för skövling, träproduktion, kolproduktion, odling eller lantbruksdjur (Marker-Kraus *et al.*, 1996; IUCN, 2015). Detta tros vara den huvudsakliga orsaken till den kraftigt minskade globala populationen.

Ett tredje problem som hotar geparden är orsakat av människan: marknaden för levande och döda djur. I Namibia, Zimbabwe och Botswana är det lagligt med troféjakt. Tanken är att det

ska vara en inkomstkälla för markägare så att de blir mer toleranta och positivt lagda till djuren. Geparder dödas för sitt skinn, och unga och vuxna individer tas tillfånga för försäljning eller till djurparker. Ungarna fraktas till Mellanöstern och säljs till förmögna personer som håller dem som husdjur. Den långa och tuffa transporten med långt ifrån optimal djurhållning gör att en stor andel av djuren dör innan de når sin destination (Nowell. 2014).

## **Geparder i fångenskap**

Den här studien omfattar geparder i fångenskap över hela världen och eftersom lagar och förutsättningar kring djurhållning skiljer sig väldigt mycket mellan länder kan ingen generell beskrivning över förhållandena ges. I EU-lagstiftningen om djur permanent levande på zoon samt i USAs ”Animal Care Blue Book”, lagar kring djurhållning, står det att djurens miljö i fångenskap ska vara berikad och anpassad till det specifika djurslaget.

Association of Zoos and Aquariums (AZA) är en icke-vinstdrivande organisation som arbetar för att förbättra välfärden för djur i fångenskap och representerar över 230 djuranläggningar främst i USA men även i andra länder. De utformar även manualer för hur olika djurarter ska hållas men de har ännu inte fastställt några restriktioner om hur geparden ska hållas på bästa sätt. Deras rapport är under granskning och är för närvarande inte tillgänglig. Det går därför inte i nuläget att bedöma huruvida riktlinjerna är tillfredställande eller inte (AZA, 2017).

För att icke-domesticerade djur ska ha bra djurvälstånd i fångenskap ska djurens miljö och övriga förhållanden försöka utformas så likt deras naturliga habitat som möjligt. Här spelar föda, gruppkonstellation och levnadsyta stor roll. Hanar och honor kan hållas både i grupp och solitärt, men de lever sällan tillsammans med individer av motsatt kön (Koester *et al.*, 2015). Det betyder att djuren flyttas ihop när det är dags för parning. Artificiell insemination med fryst sperma görs på flera anläggningar men har fortfarande hög risk av att inte lyckas. Endast 20 % av försöken resulterar i en dräktighet. För att inducera ägglossning används då exogent gonadotropin (Comizzoli *et al.*, 2009).

Många studier har gjorts kring anläggningar för geparder i Nordamerika. Nordamerika står för 26 % av den totala populationen i fångenskap och har bidragit med 36 % av de lyckade reproduktionerna (Marker-Kraus & Grisham, 1993). De har en population på över 260 individer men urvalet i studierna är relativt små vilket gör att siffrorna inte helt kan appliceras på hela globala populationen. Trots att ett flertal lyckade uppfödningförsök har rapporterats i Nordamerika så är det bara 30 % av anläggningarna som arbetar med reproduktion som har givit resultat (Bertschinger *et al.*, 2008). Mortaliteten hos ungarna är fortfarande stor, ca 30-40 %, men beror i fångenskap istället på infektioner, övergivning av mamman, dödsfödsel eller missbildningar (Marker & O'Brien, 1989). Den huvudsakliga orsaken till att vuxna individer dog var njur- eller leversjukdomar.

## **DISKUSSION**

Trots vetenskapliga studier, utbildad personal och god kunskap om geparden är framgången låg vad gäller reproduktion i fångenskap. Om honan lyckligtvis skulle bli dräktigt är risken för att ungen inte kommer överleva stor trots skydd från predatorer och smittor. För att öka vår

förståelse om gepardens reproduktion måste vi se till dess behov och förstå vad som anses vara viktigt för att en situation ska vara bra att reproducera i, ur djurets eget perspektiv. Jag har valt att dela in de troligaste orsakerna till den bristfälliga reproduktionen i tre olika grupper; fysiologiska orsaker, inavel och miljöfaktorer.

### **Fysiologiska orsaker**

I tidigare studier som undersöker reproduktionsaktiviteten hos gepardhonor i fångenskap har man sett att det är relativt stor variation mellan individer men även hos samma individ. Samma individ kan ha olika många och långa östruscykler och man har inte sett några tydliga tecken på att de har någon säsongsbunden cykel (Brown *et al.*, 1996; Terio *et al.*, 2003).

Hormoner i avföring och i blod har mätts och gav en bild av deras reproduktiva aktivitet. För att ta reda de huvudsakliga orsakerna till den låga reproduktiva framgången har jämförelser mellan geparder i fångenskap och vilt levande geparder gjorts. Vad tidigare studier tyder på är att det inte har med anatomiska skillnader att göra utan snarare huruvida djuren klarar av och accepterar sin hållning och miljö. Däremot påverkas gepardens fysiska hälsa och fertilitet av dess miljö och förmåga att anpassa sig till den. Stress orsakat av exteriöra faktorer samt närhet och lukt av andra djurslag är exempel på vad som kan hämma deras reproduktiva förmåga. Detta beskrivs i senare stycke.

### **Inavel**

Att populationen är så pass liten medför dessutom genetiska svårigheter, det vill säga inavelsgraden blir hög. Då monomorfism är ett stort problem hos geparder även i det fria är det vanligt man flyttar handjuren i fångenskap från en beläggning och låter de föröka sig med en annan population för att öka den genetiska variationen (Sanjayan & Crooks, 1996). Hög inavelsgrad kan leda till ökad frekvens av olika sjukdomar, infertilitet och ökad dödlighet.

En studie som gjorts på geparder i fångenskap i Nordamerika visar att dödligheten hos gepardungar inte ökar signifikant vid ökad inavel. Dödligheten hos ungar utan inavel var 36 % medan de ungar där inavelsgraden var hög var dödligheten 41 % (Marker & O'Brien, 1989). En studie av Beekman *et al.* (1999) resulterade i ett visat samband mellan inavelsgrad och tillväxt hos ungar. Ökad monomorfism ledde till att ungarnas tillväxt under de 40 första dagarna var sämre än hos de ungar där föräldrarna inte var lika nära besläktade.

Att tidigare studier har visat att mortaliteten inte ökar signifikant vid ökad grad inavel behöver dock inte betyda att det kan visa sig vara stor skillnad mellan individer med hög inavelsgrad och de med väldigt låg. Eftersom inavelsgraden förmodligen är stor hos alla nu levande geparder kan inte en sådan studie göras. Troligtvis hade individer med mycket låg inavelsgrad varit friskare, färre hade fötts med missbildningar, varit mer motståndskraftiga vad gäller sjukdomar och då framförallt ärftliga sjukdomar, samt i sin tur fått friskare ungar. Vad som möjligtvis kan öka genetisk variation är att para individer från olika underarter, exempelvis den asiatiska geparden, *Acinonyx jubatus venaticus*, med den sydafrikanska, *Acinonyx jubatus jubatus* (Charruau *et al.*, 2011).

## Miljöfaktorer

Geparder i fångenskap har enligt Gillis-Germitsch *et al.* (2016) högre corticomedullär ratio än vilt levande vilket betyder att deras binjure syntetiserar mer hormon. Hormon från cortex och medulla från binjuren är kopplade till stress och slutsatsen kan därför dras att geparder i fångenskap upplever mer stress än fritt levande.

### **Stress hos honor**

Eftersom honor i det fria lever solitärt, med undantag av små ungar, är det inte optimalt att de i många fall tvingas leva i grupp i fångenskap. De hålls i grupp för att maximera användandet av anläggningsytan och för att besökare ska ha större chans att få se djuren. Det vore dessutom ett orimligt krav att ställa på djuranläggningar att de skulle utforma gepardens utrymme på ett sätt som liknar deras naturliga då de har stora revir och lever solitärt. Däremot är det gynnsamt för både djur och djurägare om ett naturligt levnadssätt eftersträvas. Den suboptimala djurhållningen har visat sig orsaka tydliga tecken på kronisk stress och olika beteendestörningar. Flemning, ökad aggressivitet och stereotypa beteendet att gå fram och tillbaka utan mål (eng: pacing) är exempel på beteenden som uppvisas mer frekvent bland honor som hålls i par (Wielebnowski *et al.*, 2002). Djurhållningen har även visat sig påverka honornas ovariella aktivitet negativt. Hormoner som styr deras brunstcykel förändrades till det negativa vid parhållning vilket adderar ännu ett hinder för reproduktion. Honor och hanar hålls sällan permanent tillsammans utan flyttas dessutom ofta ihop när planerad parning ska ske. Ett sätt att försöka öka den genetiska mångfalden är att para geparder från olika populationer, dvs. från olika anläggningar. Detta betyder att djuren måste fångas in, transporteras och släppas i en främmande miljö vilket även det är påfrestande för dem. Ungefär hälften av geparder som blivit förflyttade visade sig ha förhöjda halter av kortikoider i blodet i över 15 dagar (Wells *et al.*, 2004). Ökade nivåer kortikoider påverkar brunstcykeln hos geparder och kan exempelvis förlänga perioderna mellan brunst eller resultera i utebliven brunst. Vissa honor bedömts som stressade individer visade heller inget intresse för andra hanar (Jurke *et al.*, 1997).

Ökade kortikoidnivåer i blod eller faeces tyder på upplevelse av stress hos individen. En studie som gjorts på Svart (*Diceros bicornis*) och vit noshörning (*Ceratotherium simum*), ett djurslag som har stora problem med reproduktion i fångenskap, kunde påvisa ett samband mellan ökade kortikoidnivåer i blodet och en mindre framgångsrik reproduktion (Carlstead & Brown, 2005).

### **Stress hos hanar**

Precis som hos honor påverkas även hanars reproduktiva förmåga negativt av stress. Hanar, som ofta förflyttas i samband med parningsförsök och spermieinsamling utsätts för en påfrestande situation. Djuren är sällan vana vid mänsklig kontakt och blir därav stressade. Högre halter kortikoider i avföring och blod efter flytt har påvisats vilket är ett tydligt tecken på ökad stress. Kronisk stress eller intermittenta ökning av stresshormon påverkar spermiekvaliteten negativt. Gepardhanar som hålls på ett sätt som exponerar dem för mänsklig kontakt, exempelvis på djurparker uppvisade en högre andel spermier som inte var normala och motila. Även de som hanterades frekvent av fler än 3 olika djurvårdare visade sig ha en försämrad spermiekvalitet (Koester *et al.*, 2015). 75 % av spermierna hos geparder på Nordamerikanska zoon hade deformerade svansar eller mittdelar, en studie år 1993 (Wildt *et al.*, 1993).

Stress har även en negativ inverkan på immunförsvaren samt kan vara en utlösande faktor för en del sjukdomar. En jämförelse mellan två gepardpopulationer i fångenskap i USA och Sydafrika har gjorts vilket beskrev att de vanligaste döds- eller avlivningsorsakerna är gastrit, glomerulär skleros och veno-ocklusiv sjukdom. Eftersom det inte kunde ses någon signifikant skillnad mellan de olika länderna och deras anläggningar drogs slutsatsen att geparden förmodligen är predisponerad för att utveckla dessa sjukdomar i fångenskap. Prevalensen av gastrit, allt från lindrig till allvarlig, i populationerna närmade sig 100 %, och den största orsaken var infektion av *Helicobacter spp.* (Munson *et al.*, 1999). Gastrit har en stark koppling till stress och kan leda till allvarliga pneumonier genom reflux av maginnehåll och vidare aspiration av detta (Gillis-Germitsch *et al.*, 2016; Munson *et al.*, 1999). De allvarligaste fallen av veno-ocklusiv sjukdom hittades hos geparder på djurparker som var centralt belägna. En stor andel var ungar som utvecklade sjukdomen i samband med flytt från uppfödninganläggningar till stadsbelägna djurparker. Detta kan indikera att även denna sjukdom är stressrelaterad (Munson *et al.*, 1999).

### **Överlevnad hos ungar i fångenskap**

I fångenskap skyddas och övervakas ungarna noga för att öka deras överlevnadschanser. Trots att det största hotet för ungarna i det fria, d.v.s. predatorer, inte är ett problem i fångenskap är överlevnadschansen fortfarande inte tillfredsställande. I fångenskap är bortstötning av ungar och kannibalism den vanligaste orsaken till att de inte överlever. Vad gäller sjukdomar så är allvarliga pneumonier den vanligaste dödsorsaken (Munson *et al.*, 1999). Modern överger sina ungar under den första månaden och i flera anläggningar försöker man då handuppföda dem. Handuppfödning är inte ett förstahandsval utan görs endast som sista utväg för att förutsätta att en unge överlever. Med handuppfödning tillkommer dock andra problem. Ungar av hanligt kön har visat sig ha lägre chans att överleva om de blir handuppfödda än om de blir omhändertagna av sina egna föräldrar (Hampson & Schwitzer, 2016). Varför det just är hanliga ungar har inte undersökts men förmodligen beror en ökad risk på att moderns anledning till fränstötningen. Ungar som överges av sina föräldrar är oftast svaga eller har en underliggande sjukdom. En del sjukdomar som kan drabba geparder i fångenskap är subkliniska och är då svåra för personalen att upptäcka i tid. De ungar som behöver handuppfödning har dessutom en lägre tillväxt under de första veckorna (Beekman *et al.*, 1999). Geparder som blivit uppfödda av personal har även visat sig oftare överge sina egna ungar (Hampson & Schwitzer, 2016). Handuppfödning orsakar alltså inte bara komplikationer i nuvarande generation utan resulterar i problem även hos kommande generation.

### **Egna reflektioner**

Gepardens reproduktiva framgång samt generella hälsa i fångenskap skulle kunna förbättras om anläggningar hade möjligheten att anpassa miljön och djurhållningen för den specifika arten ytterligare. Då geparden ännu inte är domesticerad är det viktigt att djuret kan hantera och acceptera sin situation vilket bäst görs om den liknar dess naturliga habitat. Att hålla så få honor som möjligt på samma yta och endast hålla nära besläktade hanar tillsammans skulle förmodligen minska stressen avsevärt. Eftersom stressupplevelsen har visat sig påverka djurartens reproduktion och att tidigare studier ger intrycket av att stress kan vara den största orsaken till bristfällig fortplantning, är det just på förbättring av djurhållning som fokus borde



ligga. En studie av Marker och O'Brien (1989) visade att frekvensen av fortplantning hos geparder födda i fångenskap och vilt fångade geparder var likvärdig. Potentialen till att få ungar är alltså lika stor och kommer förmodligen hålla sig på samma nivå, eller eventuellt bli ännu bättre, i framtiden. Eftersom geparden inte är ett domesticerat djurslag så finner den inte sin hushållning trivsamt, vilket kanske skulle kunna komma att förändras med tiden. Efter flera generationer i fångenskap skulle möjligen geparden kunna ha anpassat sig något till miljön och mänsklig kontakt och då inte uppleva samma stress. Dock tycker jag att det är av stor betydelse att anpassa djurhållningen till djurslaget och se till de nuvarande problemen. Då jag anser att god djurvälstånd är mycket viktigt ställer jag mig tveksam till att hålla dessa djur i fångenskap, om syftet inte är att senare släppa dem fria. Om syftet endast är att skydda djuren mot utrotning så borde de resurser som nu går till djurparker istället gå till den fria populationen.

Att fler och fler ungar skulle födas i fångenskap och att den reproduktiva framgången skulle öka kommer antagligen dock inte leda till fler individer i det fria och på så sätt förhindra risken för utrotning. De djur som fötts och växt upp i fångenskap skulle förmodligen inte överleva i naturen då de inte lärt sig vilka byten, faror osv som finns. Kanske kommer forskare i framtiden finna ett bra sätt att introducera de djur som föds i fångenskap ut i det fria.

Vad som har varit problematiskt under litteraturstudien var att hitta information om djurhållning av geparder. Det skiljer sig förmodligen väldigt mycket åt mellan länder och anläggningar. Hade det funnits riktlinjer om djurhållningen, exempelvis storlek av habitat, åtkomligt för mig som privatperson hade jag lättare kunnat göra en analys och reflektion av huruvida de verkar vara tillräckliga eller ej. Det var dessutom svårt att hitta artiklar yngre än 20 år angående de hot som mänskligheten bidrar med för geparden, så som tjuvjakt. Situationen kan på många håll ha förändrats under det senaste decenniet. Bortsett från detta har det funnits bra och relevant forskning kring området. Däremot anser jag att det krävs mer forskning kring just introduktion av individer till naturen efter tid i fångenskap. För att förhindra utrotning behöver vi förstå hur vi på bästa sätt kan hjälpa djuren att klara sig även i det fria utan att de helt har anpassat sig till ett liv i fångenskap. Det ska bli mycket intressant att följa framtida forskning inom området.

## REFERENSER

- Association of Zoos & Aquariums (AZA) (2017). *Animal care manuals*. <https://www.aza.org/animal-care-manuals> [2017-01-27].
- Beekman, S.P.A., Wit, M.D., Louwman, J., Louwman, H., (1997). Breeding and observations on the behaviour of the Cheetah *Acinonyx jubatus* at Wassenaar Wildlife Breeding Centre. *International Zoo Yearbook*, 35(1): 43-50.
- 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*) cubs. *Zoo Biology*, 18(2): 129-139.
- Bertschinger, H.J., Meltzer, D.G.A., Van Dyk, A., (2008). Captive breeding of cheetahs in South Africa - 30 years of data from the De Wildt cheetah and Wildlife centre. *Reproduction in Domestic Animals*, 43(2): 66-73.
- Broomhall, L.S., Mills, M.G.L., Toit, J.T., (2003). Home range and the habitat use by cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in the Kruger National Park. *Journal of Zoology*, 261(2): 119-128.
- Brown, J.L., Wildt D.E., Wielebnowski, N., Goodrowe, K.L., Graham, L.H., Wells, S., Howard, J.G., (1996). Reproductive activity in captive female cheetahs (*Acinonyx jubatus*) assessed by faecal steroids. *Journal of Reproduction and Fertility*, 106(2): 337-346.
- Brown, J.L., (2011). Female reproductive cycles of wild female felids. *Animal Reproductive Science*, 124(3-4): 155-162.
- Carlstead, K., Brown, J.L., (2005). Relationships between patterns of Fecal corticoid excretion and behavior, reproduction and environmental factors in captive black (*Diceros bicornis*) and white (*Ceratotherium simun*) rhinoceros. *Zoo Biology*, 24(3): 215-232.
- Caro, T.M., Collins, D.A., (1987). Male Cheetah Social Organization and Territoriality. *Ethology*, 74(1): 52-64.
- Charruau, P., Fernandes, C., Orozco-terWengel, P., Peters, J., Hunter, L., Ziaie, H., Jourabchian, A., Jowkar, H., Schaller, G., Ostrowski, S., Vercammen, P., Grange, T., Schlotterer, C., Geigl, E.-M., Walzer, C., Burger, P.A., (2011). Phylogeography, genetic structure and population divergence time of cheetahs in Africa and Asia: evidence for long-term geographic isolates. *Molecular Ecology*, 20(4): 706-724.
- Comizzoli, P., Crosier, A.E., Songsasen, N., Szykman Gunther, M., Howard, J.G., Wildt, D.E., (2009). Advances in Reproductive Science for Wild Carnivore Conservation. *Reproduction in Domestic Animals*, 44(2): 47-52.
- Durant, S.M., (2000). Predator avoidance, breeding experience and reproductive success in endangered cheetahs, *Acinonyx jubatus*. *Animal Behaviour*, 60: 121-130.
- Durant, S.M., Mitchell, N., Groom, R., Pettorelli, N., Ipavec, A., Jacobson, A.P., Woodroffe, R., Böhm, M., Hunter, L.T.B., Becker, M.S., Broekhuis, F., Bashir, S., Andresen, L., Aschenborn, O., Beddiaf, M., Belbachir, F., Belbachir-Bazi, A., Berbash, A., De Matos Machado, I.B., Breitenmoser, C., Chege, M., Cilliers, D., Davies-Mostert, H., Dickman, A.J., Ezekiel, F., Farhadinia, M.S., Funston, P., Henschel, P., Horgan, J., De Iongh, H.H., Jowkar, H., Klein, R., Lindsey, P.A., Marker, L., Marnewick, K., Melzheimer, J., Merkle, J., M'Soka, J., Msuha, M., O'Neill, H., Parker, M., Purchase, G., Sahailou, S., Saidu, Y., Samna, A., Schmidt-Küntzel, A., Selebatso, E., Sogbohossou, E.A., Soutan, A., Stone, E., Der Meer, E.V., Van Vuuren, R., Wykstra, M., Young-Overton, K. (2017). The global decline of the cheetah *Acinonyx jubatus* and what it means for conservation. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(3): 528-533.
- Europeiska Unionen (06-06-2016). *The role of zoos in the conservation of biodiversity*. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/LSU/?uri=CELEX:31999L0022> [2017-02-09].

- Gillis-Germitsch, N., Vybiral, P.-R., Codron, D., Clauss, M., Kotze, A., Mitchell, E.P., (2016). Intrinsic factors, adrenal gland morphology, and disease burden in captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in South Africa. *Zoo Biology*, 36: 40-49.
- Grisham, J., (1997). North American Species Survival Plan for Cheetah *Acinonyx jubatus*. *International Zoo Yearbook*, 35(1): 66-70.
- Gusset, M., Swarner, M.J., Mponwanek, L., Keletiele, K., McNutt, J.W., (2009). Human–wildlife conflict in northern Botswana: livestock predation by Endangered African wild dog *Lycaon pictus* and other carnivores. *Oryx*, 43(1):67-72.
- Hampson, M., Coulthard, Schwitzer, C., Moreira, Nei, (2016). *Effects of Hand-Rearing on Reproductive Success in Captive Large Cats Panthera tigris altaica , Uncia uncia , Acinonyx jubatus and Neofelis nebulosa*. *PLoS ONE*, 11(5): DOI:10.1371/journal.pone.0155992.
- Hayward, M.W., Hofmeyr, M., O' Brien, J., Kerley, G.I.H., (2006). Prey preferences of the cheetah (*Acinonyx jubatus*) (*Felidae: Carnivora*): morphological limitations or the need to capture rapidly consumable prey before kleptoparasites arrive? *Journal of Zoology*, 270(4): 615-627.
- Houser, A., Somers, M.J., Boast, L.K., (2008). Home Range Use of Free-Ranging Cheetah on Farm and Conservation Land in Botswana. *South African Journal of Wildlife Research*, 39(1): 11-22.
- 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(4): 1059-1068.
- IUCN:s lista över utrotningshotade djur (2015). *Acinonyx jubatus*. <http://www.iucnredlist.org/details/219/0> [2017-01-10].
- Jurke, M.H., Czekala, N.M., Lindburg, D.G., Millard, S.E., (1997). Fecal corticoid metabolite measurement in the cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Zoo Biology*, 16(2): 133-147.
- Kelly, M.J., Laurenson, M.K., FitzGibbon, C.D., Caro, T.M., (1998). Demography of the Serengeti cheetah (*Acinonyx jubatus*) population: the first 25 years. *Journal of Zoology (London)*, 244(4): 473-488.
- Koester, D.C., Freeman, E.W., Brown, J.L., Wildt, D.E., Terrell, K.A., Franklin, A.D., Crosier, A.E., (2015). Motile sperm output by male cheetahs (*Acinonyx jubatus*) managed ex situ is influenced by public exposure and number of care-givers. *PLoS ONE*, 10(9): DOI:10.1371/journal.pone.0135847.
- Krausman, P.R., Morales S.M., (2005). Mammalian Species *Acinonyx jubatus*. *American Society of Mammalogists*, 771: 1-6.
- Laurenson, M.K., Caro, T.M., Borner M., (1992). Female cheetah reproduction. *National Geographic Research & Exploration*, 8(1):64-75.
- Laurenson, MK., (1994). High juvenile mortality in cheetahs (*Acinonyx jubatus*) and its consequences for maternal care. *Journal of Zoology (London)*, 234:387-408.
- Laurenson, M.K., (1995). Implications of high offspring mortality for cheetah population dynamics. *Sinclas ARE, Arase P, editors. Serengeti II: Research, Conservation and Management of an Ecosystem*. Chicago: University of Chicago Press. 1-28.
- Marker L., O'Brien S.J., (1989) Captive breeding of the cheetah (*Acinonyx jubatus*) in North American zoos (1871-1986). *Zoo Biology*, 8: 3-16.
- Marker- Kraus, L., Grisham, J., (1993). Captive breeding of cheetahs in North American Zoos: 1987–1991. *Zoo Biology*, 12(1): 5-18.
- Marker-Kraus, L., Kraus, D., Barnett, D., Hurlbut, S., (1996). Cheetah survival on Namibian farmlands. Cheetah Conservation Fund, Windhoek. *Cheetah Conservation Fund*, 1-99.

- Marker- Kraus, L., Kraus, D., (1997). Conservation strategies for the long-term survival of the Cheetah *Acinonyx jubatus* by the Cheetah Conservation Fund, Windhoek. *International Zoo Yearbook*, 35(1): 59-66.
- Marker, L.L., Dickman, A.J., Mills, M.G.L., Macdonald, D.W., (2003). Aspects of the management of cheetahs, *Acinonyx jubatus jubatus*, trapped on Namibian farmlands. *Biological Conservation*, 114(3): 401-412.
- Marker, L.L., Dickman, A.J., Mills M.G.L., Jeo, R.M., Macdonald, D.W., (2008). Spatial ecology of cheetah on north-central Namibian farmlands. *Journal of zoology*, 274(3): 226-238.
- Munson, L., Nesbit, J.W., Meltzer, D.G.A., Colly, L.P., Bolton, L., Kriek, N.P.J., (1999). Diseases of Captive Cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in South Africa; A 20-Year Retrospective Survey. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 30(3): 342-347.
- Nowell, K., (2014). An assessment of the conservation impacts of legal and illegal trade in cheetahs *Acinonyx jubatus*. *Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora*, 1-54.
- 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(5): 908-914.
- Sanjayan, M.A., Crooks, K., (1996). Skin grafts and cheetahs.(genetic variation in cheetahs). *Nature*, 381(6583): 566.
- Sharp, N.C.C., (1997). Timed running speed of a cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Journal of Zoology*, 241: 493-494.
- Shaller, G.B., (2009). The Serengeti Lion: A Study of Predator-Prey Relations. *Wildlife and Ecology series*, 1-481.
- Terio, K.A., Terio, L., Overstrom, E.W., Marker, J.L., Brown, J.L., (2003). Analysis of ovarian and adrenal activity in Namibian cheetahs. *South African Journal of Wildlife Research*, 33(2): 71-78.
- Terrell, K.A., Crosier, A.E., Wildt, D.E., O'Brien, S.J., Anthony, N.M., Marker, L., Johnson, W.E., (2016). Continued decline in genetic diversity among wild cheetahs (*Acinonyx jubatus*) without further loss of semen quality. *Biological Conservation*, 200: 192-199.
- United States Department of Agriculture (2013). *Animal Welfare Act and Animal Welfare Regulations*. [https://www.aphis.usda.gov/animal\\_welfare/downloads/Animal%20Care%20Blue%20Book%20-%202013%20-%20FINAL.pdf](https://www.aphis.usda.gov/animal_welfare/downloads/Animal%20Care%20Blue%20Book%20-%202013%20-%20FINAL.pdf) [2017-02-09]
- Voigt, C.C., Thalwitzer, S., Meltzheimer, J., Blanc, A.S., Jago, M., Wachter, B., (2014). The conflict between cheetahs and humans on Namibian farmland elucidated by stable isotope diet analysis. *PLoS One*, 9(8): DOI: 10.1371/journal.pone.0101917
- Wells, A., Karen A. Terio, K.A., Ziccardi M.H., Munson, L., (2004). The stress response to environmental change in captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 35(1): 8-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1638/02-084>
- Wielebnowski, N., Brown, J.L., (1998). Behavioral Correlates of Physiological Estrus in Cheetahs. *Zoo Biology*, 17: 193-209.
- Wielebnowski, N.C., Ziegler, K., Wildt, D.E., Lukas, J., Brown, J.L., (2002). Impact of the social management on reproductive, adrenal and behavioural activity in the cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Animal Conservation*, 5(4): 291-301.
- Wildt, D. E., Brown, J. L., Bush, M., Barone, M. A., Cooper, K. A., Grisham, J., Howard, J. G., (1993). Reproductive status of cheetah (*Acinonyx jubatus*) in North American Zoos: The benefits of physiological surveys for strategic planning. *Zoo Biology*, 12(1): 45-80.

