



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

# Rädda hotade arter genom mänsklig fostran - att hjälpa eller stjälpa hållbar reproduktion?

*Matilda Nordin*



---

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2013: 38

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2013

---





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## **Rädda hotade arter genom mänsklig fostran - att hjälpa eller stjälpa hållbar reproduktion?**

Hand-rearing of endangered species - an aid or obstacle to sustainable reproduction?

*Matilda Nordin*

**Handledare:**

Maria Andersson, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa.

**Examinator:**

Eva Tydén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0700

**Program:** Veterinärprogrammet

**Nivå:** Grund, G2E

**Utgivningsort:** SLU Uppsala

**Utgivningsår:** 2013

**Omslagsbild:** Eric Isselee/Shutterstock

**Serienamn, delnr:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2013: 38  
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

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

**Nyckelord:** nappning, föräldralösa, djurpark, reproduktion, bevarande

**Key words:** hand-rearing, orphans, zoo, reproduction, conservation

## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>INLEDNING</b>	<b>3</b>
<b>METODER</b>	<b>3</b>
<b>LITTERATURÖVERSIKT</b>	<b>3</b>
<i>Att ta hand om våra närmaste</i>	3
<i>Se och lär</i>	4
<i>Ett problem som kvarstår</i>	5
<i>Inte bara ett primatproblem</i>	6
<b>DISKUSSION</b>	<b>7</b>
<b>LITTERATURFÖRTECKNING</b>	<b>8</b>

## **SAMMANFATTNING**

Bestånden av flera hundra djurarter i det vilda minskar årligen. I djurparker jorden runt pågår projekt för att bevara många av dem. Trots lång erfarenhet av att hålla vilda djur i fångenskap är det svårt att få dem att reproducera sig för att skapa hållbara bestånd. Många avkommor överges av sina föräldrar och fostras sedan av personal eller andra frivilliga. Mänsklig fostran verkar i många fall även ligga till grunden för fortsatta reproduktionsproblem i nästa generation. I den här litteraturstudien återges resultat från några studier där man undersökt vilka effekter mänsklig fostran har på fortsatt reproduktion. Syftet är att hitta de gemensamma problem som mänsklig fostran för med sig och om det även finns några gemensamma lösningar. Ungar som föds av individer som blivit människofostrade löper högre risk att själva behöva människofostran. Strategier för att stoppa den onda cirkeln finns genom att tidigt introducera människofostrade ungar till sin egen art och genom att se till att de har möjlighet att observera artspecifikt reproduktivt beteende.

## **SUMMARY**

Several hundred wild animal populations are decreasing every year. Zoos all around the world are involved in conservation programmes for a many them. Despite long experience of keeping wild animals in captivity, self-sustaining poplations is hard to achieve. Offsprings are sometimes abandoned by their parents and are therefore hand-reared by staff or other volunteers. Hand-rearing seems in many cases to be a cause of continued reproduction problems. In this paper, results from some of the research on what effects human-rearing have on reproduction is described. The aim is to find the common problems and solutions that human-rearing brings. Offspring from human-reared individuals more often need human-rearing themself. Strategies to break this cycle is early introduction to its own species and by making sure hand-reared individuals have the opportunity to observe reproductive behavior in its own species.

## INLEDNING

Mer än 7000 djurarter (vertebrater) räknas idag som hotade enligt statistik från IUCN Red List, (IUCNredlist, 2012) Flera hundra av dem finns representerade i djurparker runt om i världen. Där lever de inte bara som underhållning åt allmänheten eller för att upplysa besökarna om sina artfränders situation, utan de ingår även i så kallade bevarandeprojekt, vilket är ett lagstadgat krav för djurparksverksamhet. I Djurskyddsförordningen (1988:539) 35§ står *"Djur får inte föras omkring och förevisas offentligt i menagerier."* Detta förbud kan man sedan få undantag från genom Artskyddsförordningen (2007:845) 49§ som säger att tillstånd kan utfärdas om kriterierna i paragrafen uppfylls, bland annat *"1. djurparken deltar i en eller flera av följande verksamheter beträffande de djurarter som finns i djurparken: forskning som främjar bevarandet av arterna, utbildning som ger relevanta kunskaper om bevarande av arterna, informationsutbyte om arternas bevarande samt, om det är lämpligt, uppfödning i fångenskap och återinförande av djur till ett liv i vilt tillstånd, ..."*

Det finns många hinder att överkomma när det gäller bevarande av hotade arter utanför deras naturliga habitat, bland annat reproduktionsstörningar. Kan viljan att rädda alla individer, med alla metoder i själva verket bidra till fortsatta reproduktionsproblem?

## METODER

Jag har läst artiklar och annan litteratur och sedan presenterat de fakta som fanns om ämnet. Artiklarna hittades genom att söka i databaserna Web of knowledge, CAB abstracts, PubMed. Sökord jag använt mig av är "human rearing", "hand rearing", hand-rearing, zoo, reintroduction, conservation, reproduction, "reproduction problems".

## LITTERATURÖVERSIKT

Arbete med hotade djurarter bedrivs på flera olika sätt. Allt från informationskampanjer, nationalparker, handelsförbud, återupprättande samt skydd av naturliga habitat till att djuren föds upp i konventionella djurparker för att sedan introduceras i sin naturliga miljö (IUCN). Uppfödning av hotade djurarter i fångenskap har många problem varav ett är otillräcklig reproduktion. Parningsovillighet, hög ungdödlighet, och att för få nya individer föds gör att populationerna i fångenskap inte är livskraftiga på egen hand (Snyder et al.,1996). Abello och Colell (2006) analyserade de faktorer som påverkar reproduktivt beteende hos människoapor i fångenskap. Huruvida modern är uppfostrad av sin egen mamma eller av människor tycks ha stor inverkan på hennes förmåga att ta hand om sin avkomma. Detta styrks också i flera andra undersökningar som gjorts av reproduktionsförmågan hos apor, bland andra Beck and Power (1988).

### Att ta hand om våra närmaste

Abello och Colell (2006) undersökte data från människoapor, Gorilla *Gorilla gorilla*, Dvärgschimpans *Pan paniscus*, Schimpans *Pan troglodytes* och Orangutang, *Pongo pygmaeus spp.* i fångenskap. 48 djurparker från olika delar av världen lämnade in uppgifter om sina apor under åren 1990-2000. Avsikten var att undersöka hur stor del av de födda

ungarna som behövde människofostras samt hur stor del av aporna som hade framgångsrik reproduktion eller misslyckades med reproduktionen. Vilka uppväxtförhållanden som spelade in i reproduktionen togs också upp, exempelvis människofostran av modern, möjlighet att observera modersbeteenden, isolering samt tidigare dräktigheter. Som människofostrade ungar räknades de som tas från mamman innan ett års ålder. Som reproduktionsframgång räknades moderfostrade ungar som överlevde ett års ålder. Till reproduktionsmisslyckanden räknades de ungar som behövde människofostras och de ungar som moderfostrades men dött före ett års ålder.

Under de tio år Abello och Colell (2006) samlade data från föddes 216 schimpansungar varav 66 stycken, 31 procent, måste människofostras. De flesta av ungar som moderfostrades föddes av honor som själva var moderfostrade och som haft ungar tidigare. De två faktorer som enligt studien spelar mest roll om huruvida modern själv tar hand om sin unge eller inte är möjligheten att tidigare ha observerat modersbeteenden och om honan haft ungar tidigare. Vid en jämförelse av honor som haft möjlighet att observera mot de som inte fått observera modersbeteenden har 86 procent av de moderfostrade ungar en moder som haft möjlighet att observera modersbeteende tidigare. Av de moderfostrade ungar hade 76 procent även en moder som tidigare reproducerat sig (Abello & Colell, 2006). Samma studie visar dock att dödligheten hos de moderfostrade ungar är hög. Av de 150 ungar som moderfostrades överlevde bara 87 stycken ett års ålder. När de tittade närmare på vilka honors ungar det var som överlevde visade det sig att den grupp honor som själva var moderfostrade hade bättre överlevnad hos avkomman. När död på grund av andra faktorer än dålig mödravård togs bort, såsom sjukdom, blev sambandet mellan om mamman var moderfostrad eller inte och reproduktionsframgång ännu starkare.

Det är inte bara modersbeteendet hos djuret som påverkas av människofostran. King och Mellen (1994) genomförde en studie där de undersökte vilka faktorer som spelade in på parningsbeteendet. Data från både honor och hanar samlades in. King och Mellen hänvisar till äldre studier som påstår att hanars reproduktiva beteende påverkas till ännu högre grad än honoras av människofostran. King och Mellens (1994) resultat visar att människofostran spelar lika stor roll för hanarnas reproduktiva beteende som honoras. Av de schimpanser som endast var människofostrade så var det bara 30 procent som parade sig som vuxna. Om de istället växt upp med syskon eller andra schimpansungar ökade antalet som parade sig till 59,9 procent. Av de ungar som haft tillgång till minst en vuxen schimpans parade sig hela 89,6 procent.

En annan faktor som King och Mellen (1994) undersökte var vid vilken ålder schimpansungen separerades från sin mamma. Av de ungar som separerades före en månads ålder var det 44,4 procent som parade sig medan 92,7 procent av de som separerades efter ett års ålder parade sig.

## Se och lär

Studier av gorillor i fångenskap visar att de som är människofostrade har mycket sämre reproduktionsförmåga än de som är fostrade av sin egen mamma. 71 procent av de



gorillahonor som fostrats av sin egen mamma kunde reproducera sig lyckosamt medan bara 35 procent av de som var människofostrade var framgångsrika (Beck & Power, 1988). En senare studie av samma karaktär visar på liknade resultat där 72,5 procent av moderfostrade gorillor var reproducerande men endast 53 procent av de människofostrade var det (Ryan et al., 2002). Medan Beck & Power (1988) inte kunde visa på några skillnader gällande reproduktion hos moderfostrade jämfört med människofostrade hanar tycktes Ryan et al. (2002) kunna se att moderfostrade hanar oftare parar sig än de människofostrade men ingen signifikant skillnad fanns vad gäller hur många som lyckas reproducera sig.

I Abello och Colells (2006) tioårsstudie av människoapor i fångenskap behövde 68 stycken, 25 procent, av de födda gorillaungarna människofostras. De flesta moderfostrade ungarna, 76 procent, föddes av gorillor som själva var moderfostrade. Bland de människofostrade ungarna föddes 57 procent av moderfostrade honor och 43 procent av människofostrade honor. Det är alltså inte bara människofostrade individer som visar otillräcklig modersförmåga.

Vad skiljer då sig mellan de människofostrade gorillor som lyckas reproducera sig och de som inte gör det? Abello et al. (2011) beskriver hur återintroduktionen till en gorillagrupp spelar roll. Människofostrade gorillaungar som har möjlighet att observera äldre gorillor utföra reproduktiva beteenden är mer framgångsrika när det kommer till sin egen reproduktion. Om en människofostrad gorillahanne introduceras till människofostrade honor som inte parat sig tidigare eller levt i en grupp med äldre reproducerande gorillor är möjligheten till reproduktion dålig. Om samma hanne introduceras till en grupp av redan erfarna och socialiserade honor ökar chansen för en lyckad reproduktion markant. Så kallade ungargruppsgrupper av människofostrade gorillahannar resulterar ofta i dåliga reproduktionsresultat för de hannarna. Människofostrade honor som haft möjlighet att studera vuxna gorillors reproduktiva beteenden är tre gånger troligare att reproducera sig än de som inte levt i reproducerande grupper (Abello et al., 2011). Möjligheten till att observera reproduktivt beteende tas också upp som en av de viktigaste faktorerna när det kommer till själv kunna fostra sin unge i Abello och Colells studie från 2006. Vid en jämförelse av 248 gorillahonor där 195 stycken fostrade sina egna ungar och 50 ungar måste människofostras, hade 74 procent av de som själva fostrade sina ungar tidigare observerat reproduktivt beteende. Bland de gorillor vars ungar måste människofostras fanns inte lika stor skillnad. 58 procent hade haft möjlighet att observera reproduktivt beteende och 42 procent hade inte gjort det (Abello och Colell, 2006).

### **Ett problem som kvarstår**

I Abello och Colells (2006) studie är orangutangerna inget undantag. Av de 127 ungarna i studien måste 25 procent människofostras. De orangutanger som bäst lyckades fostra sina egna ungar var de som själva blivit moderfostrade. Vid en jämförelse av moderfostrade och människofostrade orangutanger kan man utläsa att 62 procent av reproduktionsmisslyckandena skedde hos de människofostrade individerna. En annan faktor som tas upp i studien är huruvida modern har haft möjlighet att observera reproduktivt beteende innan hon själv skall paras. De orangutanger som har haft möjlighet till det lyckades i större utsträckning med att fostra sina ungar än de som inte observerat reproduktivt beteende. Det gäller både för

de individer som är moderfostrade och människofostrade. Abello och Colell delar upp orangutangerna efter faktorn observerat reproduktivt beteende eller inte observerat reproduktivt beteende. Nära 71 procent av misslyckandena återfinns hos gruppen som inte haft möjlighet att observera reproduktivt beteende. Det skulle enligt artikelförfattarna kunna tolkas som att möjligheten till observation spelar ännu större roll för reproduktionen än att fostras av sin egen mamma.

Program för att säkra orangutangernas överlevnad genom återintroduktion till deras naturliga habitat har funnits ända sen 60-talet på Borneo och Sumatra (Russon, 2008). Kuze et al.(2011) publicerade data från sju olika rehabiliterings-/reintroduktionsställen och jämförde den med data från vilda populationer och även data från orangutanger i djurparker. Anmärkningsvärt är att den genomsnittliga ungdödligheten hos de reintroducerade orangutangerna var signifikant högre än den hos både vilda och djurparkslevande. Ungdödligheten hos de reintroducerade var 39 procent, 21 procent hos djurparksorangutanger och 12 procent i vilda populationer. Anledningen tros bland annat vara att flera av de återintroducerade orangutangerna var uppfödda av människor med hänvisningar till tidigare undersökningar som Abello och Colells (2006).

### **Inte bara ett primatproblem**

Enligt IUCNs Red List finns det bara ca 3000 tigrar kvar i världen och antalet minskar för varje årtionde ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)) Av dessa 3000 kan så lite som 1000 individer vara reproducerande honor (Walston et al., 2010). Reproduktion i fångenskap förekommer men det finns behov av att skilja ungen och modern åt och människofostrade tigerungarna vilket kan bero på en svårbestämd dräktighetstid samt att ungarna föds på en för dem olämplig plats. Tigrar som blir stressade, till exempel av höga ljud, inhysning i box inför födsel, eller av personalen, kan även kannibalisera och äta upp sina ungar (Kelling et al., 2013). Genom att studera och sammanställa resultat från stamböckerna från 2010 kan man utläsa att majoriteten av de människofostrade tigrarna inte har lyckats reproducera sig. (Traylor-Holzer, 2010a, 2010b, 2020c; Kelling et al., 2013). I Traylor-Holzers (2010) rapport kan man läsa att av de 16 människofostrade tigerhonorna lyckades bara två reproducera sig och själva ta hand om sin avkomma. En hona fick en unge som i sin tur behövde mänsklig fostran och en annan fick två ungar som dog samma dag de föddes. De resterande lyckades inte reproducera sig alls.

Vad gäller karnivorerna finns inte lika mycket forskning angående människofostran som hos primaterna (Kelling et al., 2013). En studie gjordes på huskatter där man delade in kattungar i tre grupper, en där ungarna människofostrades helt utan fysisk kontakt med artfränder, en grupp där de människofostrades tillsammans med artfränder och en tredje grupp som moderfostrades tillsammans med syskon (Mellen, 1992). I den första gruppen parade sig två av sju honor, i den andra gruppen parade sig tre av sju honor och i den sista parade sig sex av sju honor. I den tredje gruppen, de moderfostrade, såg man en högre frekvens av parningsbeteenden såsom rullning och halsgnidningar medan man i den första gruppen hade en mycket högre frekvens av aggressiva beteenden.

Meier (1986) beskriver i boken *Zoo and wild animal medicine* en så kallad kritisk period för socialisering hos karnivorer. Om de inte träffar artfränder under den perioden resulterar det i en mängd problembeteenden, bland annat aggression. Meier beskriver detta som så viktigt att om man inte har tillgång till en artfrände bör man i stället använda sig av en annan karnivor som exempelvis hund eller katt. Kelling et al. (2013) kom i sitt arbete med en människofostrad tiger fram till att genom att ha ett tillvägagångssätt som är systematiskt, stegvis möjliggör tidig återintroduktion till en annan tiger samt underlättar naturliga uppväxtförhållanden kan man öka chanserna för människofostrade tigrars fortsatta reproduktion.

## DISKUSSION

Det råder inget tvivel om att ta en unge från sin mamma för att låta den växa upp med människor har stora effekter på deras beteende och därmed även deras reproduktiva beteende. Ändå uppstår det sådana situationer på regelbunden basis i djurparker som personalen måste hantera. Behovet finns av att ta vara på den avkomma som föds inte bara för att kunna rädda individer utan även värdefulla gener i arbetet med att bevara hotade djurarter. Hur mycket av djurens reproduktionsproblem som beror på den mänskliga fostran är svårt att bestämma exakt men det står i alla fall klart att den spelar roll. Det görs enstaka fallstudier hur människofostran av individer bland olika djurarter görs på bästa sätt men en sammanställning av hur deras faktiska fortsatta reproduktion går är svårt att hitta. I studier av människoapor där man har haft tillgång till större djurgrupper och därmed mer statistiskt signifikanta data kan man i alla fall slå fast att förutsättningarna för en apa att själv klara sin egen reproduktion minskar betydligt om den människofostras (Abello och Colell, 2006). Det är inte bara viktigt för en individs framtida reproduktion att växa upp med sin mamma utan även att få se normala reproduktiva beteenden under sin uppväxt. När man skiljer en unge från sin mamma betyder det inte bara att ungen går miste om interaktionen med henne utan även möjligheten att se hur hon interagerar med omgivningen, med andra individer av samma art och då även ett normalt reproduktivt beteende (Abello et al., 2011; King och Mellen, 1994) Detta är viktigt att känna till eftersom behovet av att observera normalt reproduktivt beteende ofta kan tillgodoses även om mamman dött eller övergivit sin unge.

Betyder det att man inte ska rädda de ungar som avisas från sina mammor eller inte kan växa upp med familjen på grund av exempelvis sjukdom? Förutom att det är en fråga om djurskydd där man som ägare eller skötare av ett djur har ansvar för djurets hälsa och välfärd så minskar bestånden av gorilla, schimpans, orangutang, tiger och många fler djurarter varje dag (IUCN, 2012). Åtgärder i deras naturliga habitat är kritiskt för arternas överlevnad och det kan vara vilseledande att sätta för hög tilltro till djurparker som redskap i bevarandearbete eftersom sådana åtgärder bara i sällsynta fall har lett till förbättrad status för en art (Snyder et al., 1996). Bestånden av vissa arter är mycket låga och fortsätter att minska och därför kan man anse att ex situ-bevarande, det vill säga bevarandearbete på platser som inte tillhör djurens naturliga habitat, fortfarande är försvarbart. Om inte som ett direkt redskap i form av uppfödning och återinförande idag så som en viktig genbank tills och om man lyckas ordna sätt att säkra arternas bestånd i deras naturliga habitat i framtiden.

Hur skall man då gå tillväga för att underlätta ett fortsatt normalt reproduktivt beteende för de djur som är i behov av människofostran? De artiklar som behandlar exempel på människouppfödda djur som sedan kunnat reproducera sig på ett lyckosamt sätt beskriver liknande förutsättningar.

- Ungarna skall så snabbt som möjligt reintroduceras till sin mamma. Om det inte är möjligt skall de istället reintroduceras till andra vuxna individer.(Abello och Colell, 2006; Abello et al., 2011; Beck och Power, 1988;)
- Ungen bör inte hållas ensam eller endast med mänsklig kontakt, utan med andra ungar av samma art eller om det inte är möjligt ett annat lämpligt djur.(Abello och Colell, 2006; Kelling, 2013; Mellen, 1992)
- Vid reintroduktion skall det helst vara till en grupp/individ som har ett fungerande reproduktivt beteende.(Abello och Colell, 2006; Abello et al., 2011; King och Mellen, 1994)

Varje djurpark bör ha en plan för hur ungar skall tas om hand om de inte längre kan tas om hand av sin mamma. I sådana situationer uppstår förstärkt stress både hos djur och skötare, en färdig plan för varje djurslag underlättar korrekt hantering av ungar och på så sätt minskar man risken för att även nästa generation måste människofostras.

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Abello, MT., Colell, M. (2006). Analysis of factors that affect maternal behaviour and breeding success in great apes in captivity. *International Zoo Yearbook*. Volume:40 Pages:323-340
- Abello, MT., Blasco, A., Colell, M. (2011). Could sexually experienced Gorillas Gorilla gorilla gorilla help hand-reared Gorillas to breed successfully? *International Zoo Yearbook*. 45, 237-249
- Artskyddsförordningen SFS nr: 2007:845
- Beck, BB., Power, ML. (1988) Correlates of sexual and maternal competence in captive gorillas. *Zoo biology*. Volume:7 Issue:4 Pages:339-350
- Djurskyddsförordningen SFS nr: 1988:539
- IUCN, The International Union for Conservation of Nature. IUCNredlist online version 2012.2  
Tillgänglig: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). 2013-03-12
- Kelling, AS., Bashaw, MJ., Bloomsmith, MA., Maple, TL. (2013). Socialization of a Single Hand-Reared Tiger Cub. *Journal of applied animal welfare*. Volume:16 Issue:1 Pages:47-63
- King, NE., Mellen, JD. (1994). The effects of early experience on adult copulatory-behavior in zoo-born chimpanzees (*Pan-troglodytes*) *Zoo biology*. Volume:13 Issue:1 Pages:51-59
- Kuze, N., Dellatore, D., Banes, GL., Pratje, P., Tajima, T., Russon, AE. (2012). Factors affecting reproduction in rehabilitant female orangutans: young age at first birth and short inter-birth interval *Primates*. Volume:53 Issue:2 Pages:181-192
- Mellen, JD. (1992) Effects of early rearing experience on subsequent adult sexual-behavior using domestic cats (*felis-catus*) as a model for exotic small felids. *Zoo biology*. Volume:11 Issue:1 Pages:17-32
- Meier, J. E. (1986). Neonatology and hand-rearing of carnivores. In I M. E. Fowler (Ed.), *Zoo and wild animal medicine* 2nd ed., Pages: 842–852.

- Russon, A. E. (2009). Orangutan rehabilitation and reintroduction: successes, failures, and role in conservation. In S. A. Wich, S. S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia & C. P. Van Schaik (Eds.), *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation* Pages: 327-350.
- Ryan, S., Thompson, SD., Roth, AM., Gold KC. (2002). Effects of hand-rearing on the reproductive success of western lowland gorillas in North America. *Zoo biology*. Volume:21 Issue:4 Pages:389-401
- Snyder, NFR., Derrickson, SR.,Beissinger, SR.,Wiley, JW., Smith TB., Toone, WD., Miller, B. (1996). Limitations of captive breeding in endangered species recovery. *Conservation biology*. Volume:10 Issue:2 Pages: 338-348
- Traylor-Holzer, K. (2010a). North American regional Amur tiger studbook: *Panthera tigris altaica*.
- Traylor-Holzer, K. (2010b). North American regional Malayan tiger studbook: *Panthera tigris jacksoni*.
- Traylor-Holzer, K. (2010c). North American regional Sumatran tiger studbook: *Panthera tigris sumatrae*.
- Walston, J., Robinson, JG., Bennett, EL., Breitenmoser, U., da Fonseca, GAB., Goodrich, J., Gumal, M., Hunter, L., Johnson, A., Karanth, KU., Leader-Williams, N., MacKinnon, K., Miquelle, D., Pattanavibool, A., Poole, C., Rabinowitz, A., Smith, JL., Stokes, EJ., Stuart, SN., Vongkhamheng, C., Wibisono, H. (2010). Bringing the Tiger Back from the Brink-The Six Percent solution. *PLOS Biology* Volume:8 Issue:9