



Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Hur anpassar sig Gyps-gamar (*Gyps rueppellii* och *G. africanus*) i Östafrika till oregelbunden och osäker födotillgång?

Maja-Lisa Broersma



Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2010:79

Institutionen för husdjurshygien, SLU

Uppsala 2010



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Hur anpassar sig Gyps-gamar (*Gyps rueppellii* och *G. africanus*) i Östafrika till oregelbunden och osäker födotillgång?

How do the Gyps sp. (*Gyps rueppellii* and *G. africanus*) of East Africa cope with irregular and uncertain access to food?

Maja-Lisa Broersma

Handledare:

Jens Jung, SLU, Institutionen för husdjurshygien

Examinator:

Désirée S. Jansson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: VM0068

Program: Veterinärprogrammet

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: SLU Uppsala

Utgivningsår: 2010

Omslagsbild: Maja-Lisa Broersma

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2010:79
Institutionen för husdjurshygien, SLU

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

Nyckelord: Gyps rueppellii, Gyps africanus, födosök, reproduktion, anatomi, fysiologi

Key words: Gyps rueppellii, Gyps africanus, foraging, breeding, anatomy, physiology

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	2
INLEDNING	3
Fylogeni.....	3
Utseende	3
Häckning	3
Frågeställning	4
MATERIAL OCH METOD.....	5
LITTERATURÖVERSIKT	5
Reproduktion.....	5
Föda.....	6
Aktivitet.....	7
Födosöksbeteende	7
Anatomiska anpassningar.....	8
Termoreglering.....	9
Predatorer och förföljelse av människor	9
Parasiter.....	10
DISKUSSION	10
TACK TILL	12
REFERENSER.....	12

SAMMANFATTNING

I Östafrika finns populationer av två gamarter av släktet Gyps; Rüppels gam (*Gyps rueppellii*) och vittryggad gam (*Gyps africanus*). Den till synes mest begränsande faktorn vad gäller bibehållandet av dessa populationer är tillgång till föda. Gamen häckar i åtta månader och är under denna period geografiskt bunden till häckningsplatsen. Största delen av levande biomassa i ekosystemet kring de skyddade områdena Masai Mara och Serengeti i östra Afrika utgörs av de migrerande hov- och klövdjuren gnu (*Connochaetes taurins*), stäppzebra (*Equus burchelli*) och Thomsons gasell (*Gazella thomsoni*). Migrationen innebär att födotillgången för gamar i området är både osäker och oregelbunden. För att klara av denna påfrestning har gyps-gamarna utvecklat en mängd anatomiska, fysiologiska och etologiska strategier. Gyps-gamarna vinner fördelar genom att vara stora och dagaktiva med välutvecklad syn. Den långa halsen och de platta fötterna är anpassade till att effektivt kunna öppna kadaver samt stå långa perioder på marken. Gamarna utför sociala beteenden vilka gynnar hela populationen och effektiviserar födosök, häckar i kolonier vilket ger ökat skydd och är i princip monogama vilket sparar energi. Mycket energi läggs på uppfödningen av en enda unge per år men detta är väl investerad kraft då ungarnas överlevnadssiffror är höga. Fysiologiskt sparar gamen energi bland annat genom välutvecklade glidflygningstekniker och effektiv termoreglering med avsaknad av en termoneutral zon. Forskare är överens om att gamen är extremt väl anpassad till sitt levnadssätt.

SUMMARY

In East Africa live two species of Griffon Vultures; Rüppel's Griffon Vulture (*Gyps rueppellii*) and African White-backed Griffon Vulture (*G. africanus*). One of the apparently most important factors limiting the population of these birds is food supply. Griffon vultures nest for eight months of the year, and are during this period geographically tied down to the nesting place. The living biomass in the East-African protected areas Masai Mara and Serengeti consists mainly of migrating ungulate populations of Wildebeest (*Connochaetes taurinus*), Common Zebra (*Equus burchelli*), and Thomson's Gazelle (*Gazella thomsoni*). The migration of these ungulates causes an irregular and unsure food supply for the Griffon vultures. In order to cope with this, Griffon vultures have developed anatomic, physiologic and ethologic characteristics. Griffon vultures have the advantages of being large and diurnal as well as good sight. Long necks and flat feet are adaptations for an easier opening of carcasses and spending long periods of time on the ground. Griffon vultures also elicit social traits such as local enhancement that benefit the whole population, nest in colonies that give protection, and are in principle monogamous which saves energy. A lot of energy is consumed by raising offspring, but this is well-invested time as the number of successful reproductions and nestlings that reach adulthood is high. Scientists agree that Griffon vultures are very well-adapted in their way of living.

INLEDNING

Fylogeni

Gamar delas in i två grupper, Äldre världens och Nya världens gamar. Arterna som ingår i dessa är mycket lika till både utseende och beteende men är fylogenetiskt skilda upp till orden Accipitriformes. Äldre världens gamar tillhör familjen Accipitridae dit även hök, örn och glada ingår medan Nya världens gamar är en egen familj vid namn Cathartidae (Hertel, 1994).

Äldre världens gamar finns i hela världen förutom Sydamerika, medan Nya världens endast finns i Central- och Sydamerika. Äldre världens gamar delas vidare in i nio släkten. Av dessa har släktet *Gyps*, med åtta arter, störst geografisk spridning. Genvariationen arterna emellan är dock mycket små, vilket lett till slutsatsen att det i praktiken rör sig om underarter definierade genom geografi (Arshad et al, 2009).

På den afrikanska kontinenten finns fem *Gyps*-arter. Två av dessa förekommer i Östafrika, och är de arter som mitt arbete behandlar. Ruppels gam (*Gyps rueppellii*) förekommer i ett brett bälte över mellersta Afrika och dess bestånd uppgår idag till cirka 30 000 individer (BirdLife International, 2009). Den vitryggade gamen (*Gyps africanus*) är med 270 000 individer mer talrik än Ruppels gam (BirdLife International, 2009). Även den geografiska spridningen är större, då den vitryggade gamen förekommer i en större del av södra Afrika i tillägg till det område den delar med *G. rueppellii* (Mundy et al, 1992).

Båda arter har nedåtgående populationer, och klassas av IUCN (2010) som "Near Threatened". Den negativa trenden beror till viss del på människans utbredning, vilket minskar bytesdjurens habitat och populationsstorlekar och därmed minskar tillgängligheten på kadaver för gamar, som då i större utsträckning riskerar att dö av svält (Monadjem och Garcelon, 2004).

Utseende

Gyps sp. är medelstora gamar med mörkbrun fjäderdräkt och svarta vingar. *G. rueppellii* har ljusare huvud och ett blekt parti ytterst på näbben samt har gräddfärgade vingtippar och är mer spräcklig än *G. africanus* som har mörk hals och huvud, enfärgad näbb och en vit fläck på nedre delen av ryggen (Birdlife International, 2009). *Gyps sp.* är några av världens största flygande fåglar, både till storlek och till massa. *G. rueppellii* väger i genomsnitt 7,5 kg medan *G. africanus* ligger på cirka 5,5 kg (Mundy et al, 1992).

Häckning

Gamar har en lång och arbetskrävande häckningsperiod, där varje gampar maximalt kan föda upp en unge om året. Den långa häckningsperioden beror till stor del på att ungen växer väldigt långsamt, och fåglarna har därför ingen möjlighet att migrera tillsammans med sina bytesdjur. Således lever gamen ett mycket osäkert liv där födotillgången är ojämn och

oberäknelig (Ruxton och Houston, 2002). Perioder av riklig matåtgång varvas med långa perioder av svält, allt ifrån några dagar till tre veckor (Printzinger et al, 2002).

Eftersom gamen är monogam och dagsaktiv, präglas framförallt häckningsperioden av svält då en förälder hela tiden måste stanna vid boet för att kläcka ägget och/eller vakta avkomman. I regel turas paret om att leta föda, och flyger ut på förmiddagen varannan dag. Gamen återvänder först efter 6-12 timmar, beroende på matåtgång. Ungen matas genom att krävans innehåll kräks upp och konsumeras (Ruxton och Houston, 2002).

Hela häckningsprocessen tar 8-10 månader (Mundy et al, 1992) och detta tillsammans med gamens storlek verkar för mig vid första anblick korrelera dåligt med gamens matvanor. Gamarna är nekrofager (asätare) och dödar inte sina byten själva. Detta betyder att de är helt beroende av att hitta kadaver från djur som dött av andra orsaker än predation (Ruxton och Houston, 2002).

Frågeställning

Syftet med denna uppsats är således att svara på frågan om hur dessa fåglar klarar av att leva med så oregelbunden och osäker födotillgång. Jag utreder vilka anatomiska, fysiologiska och etologiska anpassningar som tillåter populationerna av Gyps-gamar (*Gyps rueppellii* och *Gyps africanus*) att överleva i de delar av Östafrika där migrerande hovdjur förekommer.

MATERIAL OCH METODER

Ämnesval och frågeställning diskuterades fram med hjälp av handledaren Jens Jung, och efter klartecken från densamme började jag mina efterforskningar. De flesta artiklar hittades i databasen Wildlife and Ecology Studies Worldwide, vilken jag fick tillgång till via SLUs webbproxy. Mina använda sökord var gamarnas latinska namn, *Gyps africanus* respektive *Gyps rueppellii* vilka kombinerades med ord som energy, metabolism, behaviour och breeding.

Dessvärre var många av de tidskrifter som mina eftersträvade artiklar publicerats i inte tillgängliga via SLU, och jag har därför haft korrespondens via e-post med vissa artikelförfattare för att få tillgång till hela texten.

Under våren har jag också deltagit i en kursresa till Kenya, och på plats i det område som min uppsats behandlade fick jag större förståelse för och insikt i den information och de artiklar jag redan satt mig in i. Detta gjorde att jag kunde utveckla och förfina min frågeställning, samt gav mig ett tydligare fokus i själva skrivandet av uppsatsen.

LITTERATURÖVERSIKT

Reproduktion

Få rovfåglar häckar i kolonier, troligen för att närheten ökar konkurrensen om födan allt för mycket. Gamen är ett undantag till denna regel. Trots sin storlek och höga energibehov häckar gamar tillsammans så att den ökade konkurrensen kompenseras av det skydd som kolonin utgör när fåglarna är borta i långa perioder på födosök (Ruxton och Houston, 2002).

G. africanus häckar helst i träd, och allra helst i höga *Acacia sp.* Vid kartläggning av vitryggade gamar i Sydafrika, där de är vanligast förekommande, häckade dessa gamar nästan uteslutande i akacieträd i närheten av vattenbryn. Vidare visade det sig att majoriteten av fåglarna byggde sina bon nära trädets topp, oftast på södra delen av trädkronan (Murn et al, 2002). Studier har visat att den vitryggade gamen undviker områden med mycket elefanter, då dessa har för vana att välta omkull träd vilket skulle orsaka gamarna stora problem (Monadjem och Garcelon, 2004).

Att hitta ett bra träd är viktigare än att vara nära resten av kolonin, vilket förklarar varför *G. africanus* inte bildar kolonier i dess rätta mening, utan istället lösare formationer där enskilda bon ligger i genomsnitt 6-200 meter ifrån varandra. Detta kan jämföras med *G. rueppellii* vars bon ligger med i genomsnitt 2 meters mellanrum (Mundy et al, 1992). *G. rueppellii* häckar till skillnad från *G. africanus* i täta kolonier högt upp på klippor där en koloni kan innehålla upp till 1000 individer (Ruxton och Houston, 2002).

Gamar är för det mesta monogama, vilket innebär att de väljer en partner som de håller sig till hela livet. Om partnern skulle dö i förtid, kan den kvarvarande gamen ibland välja ut en ny.

Själva uppvaktningen och valet av partner hos *Gyps sp.* är sällan observerat, vilket tyder på att relativt lite tid ges åt dessa beteenden (Mundy et al, 1992).

Reproduktionstakten är låg och ett gampar lägger max ett ägg per år. Ungen växer långsamt och hela häckningsperioden, från bobygge till att gamparet med yngling lämnar platsen, sträcker sig över åtta av årets tolv månader (Ruxton och Houston, 2002).

Ungefär en månad före äggläggningen anländer gamparet till den plats de häckade på föregående säsong för att bygga ett bo. *Gyps sp.* bygger förhållandevis kläna bon jämfört med andra gamarter vilket gör att paret måste bygga ett nytt bo varje år. Boet består till största delen av pinnar, och byggnadsarbetet har en tydlig könsuppdelning där hanen hämtar materialet och honan lägger ihop det till ett bo (Mundy et al, 1992).

Kolonier av *G. africanus* och *G. rueppellii* i Sydafrika lägger sina ägg i maj (april-juni), och dessa kläcks i juli-augusti (Murn et al, 2002). I Östafrika, där två regnperioder om året förekommer, är tiden för äggläggning mer oregelbunden och kan ske året runt. Dock är häckning även här kopplad till regnperioderna, med toppar i antal ruvande fåglar cirka en månad efter regnperiodernas slut (Mundy et al, 1992).

Föda

Gamar är, som enda ryggradsdjur, i princip strikta nekrofager (Deygout et al, 2009). Det innebär att de endast äter kött från upphittade as, och inte jagar själva utan snarare utövar födosökning. Majoriteten av matintaget kommer från större, vilda hovdjur vilka dött av exempelvis sjukdom, parasiter, trauma, undernäring eller senilitet (Ruxton och Houston, 2002).

Tidigare var stora migrerande hjordar av hovdjur vanligt på den afrikanska kontinenten, men idag är många av dessa landområden förändrade på olika sätt. Det största, och ett av de enda, kvarvarande ekosystemen med migrerande hjordar är Serengeti National Park i Tanzania. Där lever 27 arter av vilda hovdjur, där de flesta är mer eller mindre bofasta och endast flyttar kortare sträckor säsongvis. Endast tre arter förflyttar sig regelbundet längre sträckor enligt förutbestämda mönster. Dessa djurarter, närmare bestämt gnu (*Connochaetes taurins*), stäppzebra (*Equus burchelli*) och Thomsons gazelle (*Gazella thomsoni*), bildar de största bestånden i området (Ruxton och Houston, 2002).

I Serengeti National Park lever sex arter av gamar, varav *Gyps sp.* utgör två. De olika arterna har specialiserat sig på olika typer av vävnad som föda, och *Gyps sp.* äter i huvudsak muskeltvävnad och inre organ. Vissa gamarter letar huvudsakligen efter kringströdda småbitar av kött, andra äter hud och brosk, och vissa arter uppges ha specialiserat sig på att bryta ned benhinnor inklusive delar av skelettet (Hertel, 1994). Specialiseringen minskar konkurrensen mellan arterna och därmed den energi som måste läggas på att få tillgång till födan (Hertel, 1994). Dieten hos *G. rueppelli* och den något mindre *G. africanus* består nästan uteslutande av stora, välbevarade kadaver där djuret dött av annan orsak än predation (Mundy et al, 1992). Även andra gamararter, och fåglar såsom Maraboustork, flockas runt dessa kadaver, men då *Gyps sp.* är störst och starkast får de andra arterna vänta i periferin tills den mest

högkvalitativa födan är uppäten och Gyps sp. ger sig av (Mundy et al, 1992). Maraboustorken, som på grund av näbbens utformning inte själv kan slita kött direkt ur kadaver, stjäls då födan direkt från gamarnas mun där de kommer åt (Jens Jung, muntlig källa).

Aktivitet

Gamar är diurnala, vilket innebär att de sover om nätterna och är aktiva om dagarna (Printzinger et al, 2002). Äldre världens gamar lokaliserar föda uteslutande med hjälp av syn (Hertel, 1994). Studier har visat att en gam som flyger på 1000 meters höjd kan se föremål på marken med en diameter på 6,4 cm. Dock är gamens öga starkt beroende av ljus för att få denna skärpa, varför födosök uteslutande kan ske på dagen (Mundy et al, 1992).

Gyps-gamarnas storlek har gett upphov till speciella strategier för att kunna flyga. Gamar ses nästan aldrig flaxa, då denna typ av flygning är ohållbar i längden för gamarna (Ward et al, 2008). Enstaka flaxanden krävs då och då för att behålla momentum i luften, samt vid avstamp från marken. För att spara så mycket energi som möjligt använder gamar de uppåtgående luftströmmar som skapas när solen värmer luft i markhöjd som då stiger. Luftströmmarna skapas endast i dagsljus, och gamen får således ännu en anledning att vara diurnal (Mundy et al, 1992)

Födosöksbeteende

En gam på jakt efter föda flyger i regel kortare sträckor på cirka 1-2 km åt ett håll innan den slumpmässigt vänder åt ett annat. Området som genomsöks beror dels på konkurrens och födotillgång, men också på vind och luftströmmar (Mundy et al, 1992). Gamen påbörjar dock inte detta typiska sökande förrän den kommit till ett område med potentiell föda, dvs den påbörjar jakten med att flyga till det ställe där exempelvis en zebra/gnuhjord befinner sig (Deygout et al, 2009). Eftersom häckningsplatserna är bestämda för 8-10 månader om året medan de flesta bytesdjuren migrerar, är det inte ovanligt att en gam flyger över 100 km enkel sträcka för att komma till ett område med potentiell föda. Detta tar i regel 1-2 timmar då Gyps sp. har en beräknad genomsnittshastighet på 45 km/h (Ruxton och Houston, 2002).

När en individ hittat ett kadaver börjar den glidflyga i cirklar, först på konstant höjd och sedan medan den sakta dalar. Cirkulerandet signalerar till andra sökande gamar att föda har hittats, och dessa lockas till platsen och börjar cirkulera de med. Efter en stund kan flera hundra gamar ha samlats, och de börjar dyka ner och landa på marken en efter en. Detta sociala födosöksbeteende används av gamar för att maximera födotillgången (Deygout, 2009). Även om det kan vara till nackdel för en individ att dela med sig av sitt byte, så gynnas den stora mängden gamar i längden, då beteendet säkerställer att många individer "hittar" till bytet, trots att de kanske inte kommer åt att äta av det (Mundy et al, 1992).

Alla arter av gam deltar i det sociala födosöket men Gyps sp. utnyttjar det flitigast. Gyps-gamarna har för vana att flyga på ännu högre höjder och spana på andra gamar istället för att spana på marken. På så sätt ökar de sina chanser för ett lyckat födosök (Deygout et al, 2009).

G. rueppellii och *G. africanus* är också de arter som, på grund av sin överlägsna storlek, styrka och aggressivitet, slåss om de första och bästa bitarna av kadavret. Mindre gamarter motas undan och väntar i periferin på att Gyps-gamarna ska bli färdiga (Petrides, 1959).

Anatomiska anpassningar

Alla fåglar har en så kallad kräva, vilken är en utbuktning av matstrupen som fungerar som en ”påse” där föda kan lagras i väntan på vidare passage genom digestionskanalen. Gamens kräva är unik i det att den sitter mycket högt upp i bröstkorgen och är väldigt tänjbar (Ruxton och Houston, 2002). Krävans hos en vuxen gam kan rymma 1,5 kg kött vilket för *G. rueppellii* utgör 16-20% av dess kroppsvikt. En fylld kräva buktar ut så mycket att den är lätt observerbar utifrån (Mundy et al, 1992).

Flera fördelar finns med en högt sittande kräva då den anatomiska positionen gör det mycket lätt för gamarna att kräkas upp innehållet. Det finns många observationer av gamar som fyllt sina krävor så pass mycket att de inte förmår lyfta från marken, utan först måste vänta på att en del av födan ska spjälkas. Passagen genom digestionskanalen går dock fort, och avfallsämnen från födan kan ses i avföringen 28-30 timmar efter intag (Ruxton och Houston, 2002). Om en nödsituation uppstår, såsom ett annalkande rovdjur, och gamen hastigt måste flyga iväg, kastar den reflexmässigt upp mindre portioner av krävans innehåll tills ett avstamp är möjligt. Är gamen inte stressad kan den lyfta även med en full kräva, men måste då springa en sträcka på cirka 20 meter för att lyckas med avstampet (Mundy et al, 1992).

G. rueppellii och *G. africanus* äter glupskt och sväljer snabbt stora tuggor av kött. Detta underlättas av deras förhållandevis långa och trånga gap som ger stor hävstångseffekt för nackmuskeln att låta huvudet slita upp köttstycken. Även näbben är anpassad till detta genom att vara längre, djupare och något mer böjd än hos andra gamarter (Hertel, 1994).

Utformningen av tungan är ännu en anatomisk anpassning till ätbeteendet. *Gyps sp.* har kraftigare tungben med större och starkare muskler än andra gamar. Tungan är spadformad och sitter långt fram i näbben. Ytan är kraftigt räfflad ända ut på kanten av tungan, så att räfflorna bildar ”tänder” riktade mot svalget. Allt detta gör *Gyps sp.* till de snabbast ätande gamarterna (Mundy et al, 1992).

Eftersom *Gyps sp.* oftast kommer åt det upphittade kadavret först har de blivit specialister på att öppna kropparna. Denna specialisering yttrar sig i de längsta och mest fjäderlösa halsarna av alla gam-arter. Med 17 halskotor kan *Gyps sp.* tränga in upp till 50 cm i analöppningen och/eller matstrupen på upphittade kadaver och på så sätt slita upp dessa inifrån (Mundy et al, 1992).

Att gamar spenderar mycket tid på marken i jämförelse med andra rovfåglar i samma familj, samt inte dödar sina egna byten kan ses i utformningen av fötterna. Där hök, glada och örn har kraftiga, böjda fötter med långa, krökta klor är gamens fötter platta, med raka klor (Mundy et al, 1992).

Gamarnas fjäderlösa halsar är ett debatterat ämne inom forskarvärlden. Historiskt sett har man antagit att en naken hals varit optimalt för att minska infektionsrisk efter att ha grävt i kadaver. Vid födointag täcks gamens huvud och hals i blod, kroppsvätskor och rester av vävnad. Avsaknad av fjädrar skulle då underlätta renhållning, minimera eventuell tillväxt av patogener, och vidare hålla infektionsrisken på en låg nivå (Mundy et al, 1992). Trots att dessa faktorer är relevanta i allra högsta grad, menar vissa forskare att den nakna halsen har sitt primära syfte i termoreglering. Detta då gamar häckar i närheten av vattendrag, badar minst en gång om dagen, och på så sätt håller sig förhållandevis mer rena än andra asätande fåglar utan nakna halsar. Det skulle då inte finnas något uppenbart behov av en naken hals för renhållningens skull (Ward et al, 2008). Termoreglering behandlas i ett senare stycke.

Termoreglering

Gyps sp. måste utstå både extrem hetta och extrem kyla och för att klara detta utan onödiga energiförluster är de mycket effektiva i sin termoreglering. Printzinger et al (2002) har visat att gamens metabolism är oberoende av omgivningens temperatur, medan kroppstemperaturen kan höjas och sänkas med så stora intervall att ingen termoneutral zon har kunnat definieras.

Termoreglering syftar till att bibehålla nödvändiga kroppsfunktioner med så liten energiåtgång som möjligt. Fåglar kan inte svettas, utan aktiv nedkylning görs genom att flämta, vilket dock leder till vätskeförluster. Som tidigare konstaterats är gamar flitiga badare, vilket också bidrar till att sänka kroppstemperaturen (Mundy et al, 1992).

Förutom genom de biologiska mekanismerna bibehåller gamen en acceptabel kroppstemperatur genom positionering. Genom att sträcka ut sig och blotta kala fläckar vid värme samt dra ihop sig och gömma kala fläckar vid kyla regleras kroppstemperaturen passivt, vilket sparar energi (Ward et al, 2008). *Gyps sp.* ger sig slutligen gärna ut och flyger i luftströmmar utan uppenbar anledning. Teorier finns om att även detta beteende är ett led i termoregleringen (Mundy et al, 1992).

Predatorer och förföljelse av människor

Gamen har inga naturliga fiender, utan bör dö främst av naturliga orsaker såsom ålder och svält. Antropologiska faktorer har dock på senare tid bidragit till att skapa en negativ trend i gambeståndet världen över. Idag försvinner och minskar habitat och bestånd av vilda djurarter (framförallt större hovdjur) vilket minskar tillgängligheten till as och ökar antalet gamar som dör av svält (Monadjem och Garcelon, 2004). Även akut förgiftning genom förtäring av tamboskap med NSAID-preparatet diklofenak i systemet och strömslag av elledningar är vanliga dödsorsaker för gamar idag (Birdlife International, 2009).

Parasiter

Parasittrycket över gamar är ett lite undersökt område, och när parasiter väl nämns är det framförallt ektoparasiter som belyses. Många arter av löss, fästingar, knott och flugor har observerats i fåglarnas bon, men putsning av fjäderdräkten gör att parasiterna hålls i schack hos vuxna fåglar. Hos ungarna kan parasittrycket eventuellt vara skadligt, men då endast observationer och inga undersökningar finns, är det svårt att veta i vilken utsträckning detta är ett problem (Mundy et al, 1992).

Som Mundy (1992) skriver kan man å ena sidan förvånas över mängden parasitarter som hittats hos gamar men å andra sidan likväl förvånas över gamungarnas uppenbara motståndskraft mot parasiterna då få eller inga dödsfall är knutna till parasitism.

DISKUSSION

Jag är inte den första som satt mig in i gamars livsstil och förundrats över att de överhuvudtaget kan överleva. Mycket forskning pågår i dagsläget kring detta, vilket jag anser är bra eftersom mycket av gamens fysiologi och beteende ännu är okänt. Dessvärre har det varit svårt för mig att sammanställa denna forskning eftersom den oftast ännu inte är avslutad och det därför inte finns många konkreta resultat. Istället har jag gett en översikt av hur Östafrikas Gyps-gamar lever, förökar sig, födosöker och vilka anatomiska och fysiologiska anpassningar som ligger till grund för dessa beteenden.

I inledningen ges en bakgrund till varför det är intressant att utreda detta, och frågeställningen är inriktad på föda. När det gäller Östafrikas Gyps-gamar är nämligen den oregelbundna och osäkra tillgången på föda den till synes mest begränsande faktorn (Ruxton och Houston, 2002). Även i diskussionen behandlas endast dessa två underarter, om ej annat specificeras.

Att vara dagsaktiv ger gamen ett visst övertag. Ögat har utvecklats för skarpare syn i dagsljus än vad som hade varit möjligt i mörker. Förekomsten av luftströmmar under dagen ger gamen tillfälle att spara energi under flygningen genom att inte behöva aktivt ta sig fram. Detta sätt att utnyttja luftströmmar för glidflygning är också en av anledningarna till att Gyps sp. kan vara så stora och tunga som de är (Mundy et al, 1992).

Fördelarna med att vara stor är flera. Gyps sp. får genom sin storlek tillgång till de bästa bitarna av upphittade kadaver, och kan dessutom hålla vissa asätande mindre däggdjur på avstånd (Petrides, 1959). Storleken underlättar också termoreglering, och bidrar till att metabolismen kan vara oberoende av yttertemperaturen (Weathers, 1981). Gamens storlek gör det då möjligt att dels konservera värme vid kyla, men också passivt avge värme vid hetta. Detta sker dels via biologiska mekanismer såsom förändring av kroppstemperatur i så stora intervall att gamen kan sägas sakna en termoneutral zon (Printzinger et al, 2002) och dels genom aktiva, men energisnåla åtgärder som positionering (Ward et al, 2008).

Genom att vara effektiv och energisnål i sin termoreglering vägs nackdelarna med att vara dagsaktiv upp, nämligen den extrema hetta som förekommer under dagen och som natt-, skymnings-, och gryningsaktiva djur undviker. Eftersom många andra necrophager inte är

dagaktiva undviker gamen dessutom konkurrensen som uppstår mellan dessa arter, och den energiförlust som ett försvarande av kadaver skulle innebära (Mundy et al, 1992).

Vad reproduktionen anbelangar satsar *G. rueppellii* och *G. africanus* på kvalitet istället för kvantitet genom att endast föda upp en unge åt gången. Denna till synes mycket energikrävande process är dock uppenbarligen värd ansträngningen, då antalet lyckade häckningar (eng: breeding success) överstiger 60 % (Mundy et al, 1992).

Som jag ser det, är häckningsbeteendet och reproduktionssättet hos *Gyps sp.* nästan optimalt energianpassat, med många energisparande företeelser. Monogamin sparar mycket energi över året i det att ingen uppvaktnings behövs. Detta förhindrar slagsmål, men även uppvisning etc, vilket hos andra arter kan vara både tidsödande och energikrävande.

Inför häckningen är det hanen som hämtar materialet och honan som bygger själva boet. Teorier om att denna uppdelning skulle ge honan chans att öka sin fertilitet genom att konservera energi har lagts fram, men ännu har inget bevisats (Mundy et al, 1992).

Det faktum att gamens bo är instabilt och inte håller i mer än en säsong (Mundy et al, 1992) tyckte jag först verkade vara slöseri med energi, särskilt då gampar undviker konkurrensslagsmål genom att bygga bo på exakt samma ställe år efter år. Vid närmare efterforskning visade det sig dock att det finns anledning att tro att det årliga bobygget fyller vissa funktioner. Gampar verkar inte ha några större problem med parasiter, men i de fall parasittrycket orsakar sjukdom eller död är det framförallt ungarna som far illa. Att bygga bon som förstörs och sköljs bort mellan varje häckningssäsong minskar således parasittrycket och ökar chansen för ungen att överleva (Mundy et al, 1992). Jag skulle kunna tänka mig att den månad det tar för gamparen att bygga ett bo också ger tillfälle för dessa att synkronisera sina hormoner och hinna få till en lyckad parning, en teori som Mundy et al (1992) tar upp, men vilken det ännu saknas studier som bevisar. Skulle denna teori stämma innebär det att månaden av bobygge är effektiv även i den bemärkelsen att ingen tid spillas på att endast vänta på honans ägglossning.

Även genom att häcka i kolonier sparar gamarna energi. Detta dels genom det ökade skydd kolonin utgör, men också genom att antalet slagsmål minskar när det inte finns något territorium att skydda eller bråka om (Ruxton och Houston, 2002).

Den för mig allra viktigaste och energisparande aspekten av gamens reproduktionssätt är att gamparen delar all uppfödning av ungen mellan sig. Jag har inte hittat några studier som tyder på motsatsen, och Ruxton och Houston (2002) har till och med kalkylerat hur mycket energi den individuella gamen sparar på detta. Det rör sig om så pass mycket att inget alternativt häckningsbeteende verkar vara effektivt. Mer forskning behövs dock på detta område för att dra säkra slutsatser.

Oavsett i vilket syfte olika studier är gjorda, verkar gamforsknare vara rörande överens om att gamen är extremt välanpassad till sitt levnadssätt. I denna litteraturstudie har jag gjort en översikt över de anatomiska, fysiologiska och etologiska aspekter i vilka gamen anpassar sig för att klara ett liv med oregelbunden och osäker födotillgång, och jag kan i slutändan konstatera att *G. rueppellii* och *G. africanus* är fascinerande djur med ett unikt levnadssätt.

Området kräver dock mer forskning för att fullt ut förstå de mekanismer som tillåter gamen att överleva.

TACK TILL

Bibliotekarierna på Hernquist-biblioteket, för så otroligt mycket hjälp med sökningar och beställningar och inte minst att ni lyckades hitta den underbara, fantastiska GAM-BIBELN och frakta den till mig ända från Norges Kungliga Bibliotek!

Jens Jung, för handledning och Kenya-resa

John Silolo, för upptäckten av gamar som samlats kring en död hyena och som körde ut dit så att jag fick se

Marie Broersma, för emotionellt stöd och agerande av bollplank

Astrid Rudberg och Linnea Jonsson – jag hade inte klarat det utan er!

REFERENSER

- Arshad, M., Pedall, I., Gonzalez, J., Wink, M., Hatzofe, O., Khan, A., Osborne, T (2009): Genetic Variation in Four Gyps Species (*Gyps bengalensis*, *G. africanus*, *G. indicus* and *G. fulvus*) Based on Microsatellite Analysis. *Journal of Raptor Research*, Vol. 43(3): 227-236
- BirdLife International (2009) Species factsheet: *Gyps africanus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 4/2/2010
- BirdLife International (2009) Species factsheet: *Gyps rueppellii*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 4/2/2010
- Deygout C., Gault A., Sarrazin F., Bessa-Gomes C. (2009): Modelling the impact of feeding stations on vulture scavenging efficiency. *Ecological Modelling* 220: 1826-1835
- Hertel F. (1994): Diversity and feeding morphology within past and present vulture assemblages. *Ecology*, Vol. 75(4): 1074-1084
- IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2010
- Monadjem A., Garcelon D. (2004): Nesting distribution in relation to land use in Swaziland. *Biodiversity and Conservation*, 14: 2079-2093
- Mundy P., Butchart D., Ledger J., Piper S. (1992): *The Vultures of Africa*. Academic Press, London.
- Murn C., Anderson M., Anthony A. (2002): Aerial survey of African White-backed Vulture Colonies. *South African Journal of Wildlife Research* 32(2): 145-152
- Petrides, G. (1959): Competition for food between five species of East African Vultures. *The Auk*, Vol. 76 (1): 104-106
- Printzinger R., Nagel B., Bahat O., Bögel R., Karl E., Weihs D., Walzer C (2002): Energy metabolism and body temperature in the Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) with comparative data on the Hooded

Vulture (*Necrosyrtes monachus*) and the White-backed Vulture (*Gyps africanus*). *Journal Für Ornithologie* 143: 456-467

Ruxton, G., Houston D. (2002): Modelling the energy budget of colonial birds of prey, the Rupell's griffon vulture, and consequences for its breeding ecology. *African Journal of Ecology*; 40(3): 260-266

Ward J., Houston D., McCafferty D., Ruxton G.(2008): Why do vultures have bald heads? The role of postural adjustment and bare skin areas in thermoregulation. *Journal of Thermal Biology* 33: 168-173

Weathers, W. (1981): Physiological thermoregulation in heat-stressed birds: Consequences of body size. *Physiological Zoology*, Vol 54(3): 345-361