

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



**Chov a reintrodukce orlosupa bradatého
(*Gypaetus barbatus*)**

Bakalářská práce

Autor práce: Veronika Rudolfová

Obor studia: Speciální chovy

Vedoucí práce: doc. Ing. Lukáš Zita, Ph.D.

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Chov a reintrodukce orlosupa bradatého (*Gypaetus barbatus*)" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10. 4. 2017

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala rodině a kamarádům za podporu a také svému vedoucímu práce panu doc. Ing. Lukáši Zitovi, Ph.D. za trpělivost a porozumění.

Chov a reintrodukce orlosupa bradatého (*Gypaetus barbatus*)

Souhrn

Supi jsou skupina dravců (Accipitriformes) z čeledi jestřábovití (Accipitridae). Je to velmi individuální skupina dravců, která se odlišuje od ostatních hlavně svým způsobem krmení a vzhledem. Supi neloví živé kořisti, ale konzumují uhynulá zvířata. Typickým znakem těchto velkých dravců je holá hlava a dlouhý krk.

Orlosup bradatý není typickým příkladem supa a vedou se dohady, zda ho do této skupiny řadit. Ačkoliv se živí na mršinách, tak má opeřenou hlavu a nezdržuje se ve skupině, nýbrž žije v páru, individuálně nebo vytváří polyandrická tria. Také žije ve velmi nepřístupném terénu vysoko v horách, kde jsou hlavní složkou potravy kosti hospodářských nebo divokých zvířat.

V minulém století populace orlosupa velmi klesala z důvodů hlavně nelegálních otrav, úbytku přirozeného prostředí a potravy a také nízkou natalitou. Nízkou natalitu ovlivňuje skutečnost, že při snůšce dvou vajec přežije vždy pouze jedno. Druhé vejce funguje pouze jako pojistka. Pokud se vylíhnou obě vejce, starší mládě vykazuje známky agresivity vůči mladšímu. Rodiče se nesnaží nijak zasahovat a podporují pouze starší mládě. Tato agrese je cílem zkoumání a snažení jí zabránit mnoha odborníkům.

Program Vulture Conservation Foundation (VCF) je organizace na ochranu supů, která sdružuje chovné stanice a zoologické zahrady, které se chtějí připojit do rozšiřování populací orlosupa bradatého. V roce 1986 tento program začal fungovat a od té doby udělal velké pokroky. V Alpách i Pyrenejích se zvýšil počet jedinců a každý rok se líhnou mláďata.

Klíčová slova: orlosup, dravec, reintrodukce, *Gypaetus barbatus*, jestřábovití

Breeding and reintroduction of bearded vulture (*Gypaetus barbatus*)

Summary

Vultures are a group of predators (Accipitriformes) of the Hawks family. It is a very unique group, which is distinguished from others mainly by its manner of eating and appearance. Vultures do not hunt live prey, but feast on carrion. Typical sign of these great predators is a bare head and long neck.

Bearded vulture is not a typical example of a vulture and speculations are held whether it should be classified in the vultures family. Although it feeds on carrions, its head is plummy and it does not stay in groups, but lives as a couple, individually or creates polyandric trios instead. Bearded vulture also lives in inaccessible terrain high in mountains, where its main component of nourishment are bones of farm and wild animals.

In the past century population of Bearded vulture greatly declined mainly due to illegal poisoning, decrease of natural habitat and nourishment and due to low natality. Low natality is caused by the fact that in a congeries of two eggs, only one can survive. The other egg functions only as a substitute. If both eggs hatch, the older hatchling exhibits signs of aggression towards the younger hatchling. The parents do not seek to interfere and encourage only the older hatchling. This aggression is an objective of examination of many experts as well as attempting to prevent it.

The Programme Vulture Conservation Foundation (VCF) is an organization for vulture retrieval, which associates catteries and zoological gardens that want to participate in the spread of the Bearded vulture population. In the year 1986 this programme started to work and since then made huge steps. In Alps and Pyrenees there has been an increase in the number of individuals that give birth to young every year.

Keywords: bearded vulture, bird of prey, *Gypaetus barbatus*, accipitrids

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce.....	2
3. Literární přehled.....	3
3.1 Dravci (Accipitriformes).....	3
3.1.1 Systematické zařazení	3
3.1.2 Popis.....	4
3.1.2.1 Jestřábovití	6
3.1.2.2 Orlovcovití	7
3.1.2.3 Hadilovovití.....	7
3.1.2.4 Sokolovití	8
3.2 Supi.....	8
3.2.1 Supi starého a nového světa.....	9
3.2.2 Popis.....	9
3.3 Chov orlosupa bradatého (Gypaetus barbatus).....	11
3.3.1 Prostředí	11
3.3.2 Popis.....	12
3.3.3 Chování.....	13
3.3.4 Hnízdění.....	15
3.3.5 Potrava	19
3.3.6 Chov v péči člověka.....	22
3.3.6.1 Voliéra.....	22
3.3.6.2 Bidla a stupínky.....	24
3.3.6.3 Výživa	25
3.3.6.4 Napáječky a koupele v hlince.....	25
3.3.6.5 Hnízdo	27
3.3.6.6 Přístup do voliéry a umístění zařízení uvnitř voliéry	29
3.3.6.7 Manipulace.....	29
3.4 Záchranné programy	30
3.4.1 Vulture Conservation Foundation.....	30
3.4.2 Monitoring a vypouštění	30
4. Závěr	34
5. Seznam literatury.....	35
6. Seznam elektronických zdrojů.....	38

1. Úvod

Supi jsou považováni za fascinující zvířata, u kterých ovšem docházelo v dřívějších dobách k poklesu populace převážně z důvodů nelegálního obchodu, kdy se části těl používaly v tradiční medicíně, úbytku přirozeného prostředí, nedostatku potravy nebo také z důvodů otrav. Orlosup bradatý (*Gypaetus barbatus* Linnaeus, 1758) je jedním z nich. Tomuto druhu se bude věnovat tato práce. Patří do skupiny supů starého světa spolu například se supem mrchožravým (*Neophron percnopterus* Linnaeus, 1758), supem bělohavým (*Gyps fulvus* Hablizl, 1783) a supem hnědým (*Aegypius monachus* Linnaeus, 1766). Tito 4 supi zalétají také do Evropy do vysokých pohoří, jako jsou Alpy, Pyreneje a ojediněle se objevuje i v severní a východní Africe.

Podle International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red list of threatened species, což je seznam ohrožených živočišných druhů a rostlin, je orlosup bradatý považován za Nearly Threatened (NT) – téměř ohrožený druh (Anon., ©2016). Naštěstí jsou zde organizace, které si snižující se populace všimly a založily záchranné programy, jejichž úkolem je založit metapopulaci orlosupa bradatého, vytvořit genový tok mezi izolovanou původní populací v Evropě a populací v severní Africe a Asii. Práce se zmiňuje hlavně o Vulture Conservation Foundation (VCF), která také zapojila zoologické zahrady a další podobné instituce do programu a spolupracuje s European endangered species programme (EEP). Díky těmto organizacím se počet jedinců v přírodě pozvolna zvyšuje.

2. Cíl práce

Cílem této práce je shromáždit poznatky z chovu a reintrodukčních programů orlosupa bradatého. V prvních kapitolách se popisují dravci a supi obecně, v další se popisuje orlosup, jeho rozmnožování, chování a také jeho chov v péči člověka v chovných stanicích.

Na konci se práce zaměřuje na záchranné programy, které mají za úkol monitorovat, rozmnožovat a dále posilovat populaci orlosupů v přírodě.

3. Literární přehled

3.1 Dravci (Accipitriformes)

3.1.1 Systematické zařazení

Dle Scholze (1993) je rozdělení následující:

- I. Kategorie – denní dravci
- II. Kategorie – noční dravci

Do kategorie denních dravců lze řadit orly, supy, jestřáby a sokoly. Druhá kategorie je zastoupená sovami, které patří do řádu Strigiformes.

Rozdělení podle řádů dle Campbella et Lacka (1985) je:

- I. Kondoři (Cathariformes)
- II. Dravci (Accipitriformes)
- III. Sokolovcovití (Falconiformes), kam patří čeleď sokolovití (Falconidae)

Řád dravci (Accipitriformes) se dá rozdělit do 3 čeledí:

- I. Jestřábovití (Accipitridae)
- II. Orlovcovití (Pandionidae)
- III. Hadilovovití (Sagittariidae)

Objevuje se zde 46 denních druhů různé velikosti a vzhledu. Do první čeledi jestřábovití patří: káně, orli, luňáci, supi a jestřábi. Nejpočetnější je čeleď jestřábovití se svými 32 druhy. Druhá čeleď orlovcovití je zastoupena jediným druhem a tím je orlovec říční (*Pandion haliaetus* Linnaeus, 1758). Poslední čeledí jsou hadilovovití, kam patří pouze hadilov pisař (*Sagittarius serpentarius* J. F. Miller, 1779). Další čeledí, z řádu sokolovcovití, jsou sokolovití, do které se řadí sokoli, poštolky a ostříži. Celkově tato čeleď čítá 12 druhů. Řád kondorů bude popsán později spolu se supy (Svensson et al., 2004).

3.1.2 Popis

Ptáci mají mnoho anatomických a fyziologických znaků, které je oddělují od savců. Viditelnější znak je zobák a peří (Mitchell et Tully, 2009). Zobák každého dravého ptáka má nějaké úpravy podle jeho výživových požadavků (Scholz, 1993).

Dle Cambella et Lacka (1985) jsou všechny druhy dravců obecně charakterizovány zahnutým zobákem a ostrými zahnutými drápy, které slouží k uchopení kořisti.

Někteří mají zobák protáhlý, jiní velmi zakřivený nebo hluboce klenutý. U supů je zobák většinou velký a obecně mnohem méně hákovitý, zatímco u menších druhů je poměrně dlouhý a štíhlý (Juana et Garcia, 2015).

Na zobáku také vyrůstá hák, který používá většina druhů k odtržení masa. V případě supů je tento hák malý, ale u luňáků, kteří konzumují šneky, je tenký a velmi rozšířený a slouží k propíchnutí svalů šneka před vytáhnutím z ulity (Juana et Garcia, 2015). Okraj zobáku je ostrý a rovný nebo lehce zakřivený. Většina sokolovcovitých a někteří luňáci mají na horní čelisti takzvaný zejk a na spodní čelisti mu odpovídá zářez. Tento zejk používají pro zabíjení kořisti kousnutím do týlu a tím od sebe oddělí krční obratle.

V obecné rovině se dá říci, že dravci, kteří loví suchozemské savce a ptáky, mají kratší a silnější nohy se silnými drápy. Ti, kteří loví malé ptáky, mají delší nohy a prsty s ostrými zahnutými drápy. Lovci hadů mají dlouhé nebo krátké, ale vždy velmi zmenšené nohy, krátké prsty a krátké zahnuté drápy. Ti, kteří konzumují ryby mají nohy krátké, speciálně upravené a dlouhé drápy. Mrchožrouti mají krátké nohy a rovnější tupější drápy. Poslední skupinou jsou včelojedi, kteří mají nejkratší nohy a jen mírně zakřivené drápy (Juana et Garcia, 2015).

Dráp, který vyrůstá dozadu je zpravidla největší. U supů je tento prst adaptován pro chůzi. Další adaptací je u mořských orlů reverzibilní prst stejně jako u sov. Prostřední prst bývá delší než ostatní u většiny sokolů, luňáků a jestřábů. Šířka rozevřených drápů je důležitá pro lapání kořisti, která se pohybuje rychle nebo která se nedá při útoku přesně zaměřit, například ve vzdušném útoku nebo při hledání malé kořisti v hustém porostu (Juana et Garcia, 2015). To je pravděpodobně důvodem, proč mají některé druhy prsty a drápy dlouhé, ale ne robustní. Drápy jsou převážně určeny pro lapání a přepravu kořisti, která byla znehybněna nárazem.

Drápy jsou zhruba půl oválného průřezu s plochou stranou dolů. Na spodní straně blíže ke krajům se může vyvinout drážka, která funguje jako nůž, když pták používá svůj zobák pro trhání kořisti. Silně zakřivené drápy se objevují například u mořských orlů. Naopak u včelojedů, orlíků nebo druhů živících se na mršinách, jsou pařáty méně zakřivené, a ne velmi

užitečné pro přepravu kořisti. Orlíci preferují přepravu kořisti v zobáku (Juana et Garcia, 2015).

Peří ptáka je analogické chlupům savců. Peří chrání zvíře před různými částicemi a také udržuje stálou tělesnou teplotu (Mitchell et Tully, 2009). Jejich teplota se pohybuje mezi 40 °C a 42 °C. Jedním ze znaků podchlazení (hypotermie) je načechrané prachové peří. Prachové peří umožní vytvořit izolační bariéru mezi vnější vrstvou peří a tělem. To vyžaduje od ptáka velké množství energie.

Během růstové fáze jsou pera inervována a vyplněna krví, což přináší výživu pro vývin. Vytrhnutí v této fázi je pro ptáky bolestivé. Poté co se pero vyvine, již není zásobeno krví, proto při vyjmutí pera pták necítí bolest. Pokud je pták stresován v průběhu růstu peří, může to negativně ovlivnit vzhled per (Mitchell et Tully, 2009).

Pelichání probíhá jednou, často dvakrát ročně. Ptáci pelichají v mírném podnebí na jaře a na podzim v souvislosti s enviromentálními teplotními posuny (Mitchell et Tully, 2009).

Hadilov má poměrně dlouhý a výrazný hřeben, méně nápadný ho mají někteří orlí, včelojedi. Australsko-asijský jestřábi, jiní velcí orlí mají také na hlavě erektilní peří (Juana et Garcia, 2015).

Zbarvení dravců se pohybuje od zcela bílé přes šedou a rezavou až po hnědou a černou. Dospělci mnoha druhů jsou zbarveni šedě svrchu a více či méně kropenatě zespodu (Juana et Garcia, 2015). Juvenilní jedinci jsou hnědí seshora a zespodu kropenatí. Existují mnohočetné variace. Některé druhy mají celou řadu atypických zbarvení. U jiných jsou malé plochy jasných barev.

Velký počet druhů si vyvinul různé tvary křídel a metod pro let, v závislosti na prostředí a loveckých technikách. Dravci loví vše od drobného hmyzu po celkem velké pozemní a stromové savce, jako jsou malé srnky, opice nebo lenochodí. Jiní čerpají živiny z mršin velkých kopytníků, další konzumují rostliny, včetně olejnatých plodů (Campbell et Lack, 1985).

Mezi dravci je velmi široká škála křídel a ocasů s rozdílnou délkou ocasů s čtvercovým, zaobleným, stupňovitým nebo mírně rozeklaným koncem (Juana et Garcia, 2015). Hadilov má podlouhlá centrální pera na ocasu. Ocas mrchožroutů, kteří se pohybují převážně po zemi, je obroušený o zem, jak je tažen po zemi, takže je otrhaný a kratší, často s hranatějším hrotem. Ptačí kosti jsou lehké, tenké, ale silné, proto kůra musí obsahovat vysokou hodnotu vápníku. Vzdušné vaky jsou rozšířeny do některých kostí, pro příklad je možno uvést kost pažní. Kost hrudní je modifikována pro uchycení velkých prsních svalů. Pánevní kosti jsou přeměněny na

synsacrum, aby odolávalo tlaku při hřadování, přistávání a chytání kořisti (Mitchell et Tully, 2009).

Většina dravců spoléhá při hledání potravy na svůj zrak. Také při hledání jedinců stejného druhu a rozeznání predátorů (Campbell et Lack, 1985). Proto mají velmi vyvinuté a citlivé oči. Je možné si všimnout, že zornice dokáže zaostřit během milisekundy. Někteří vědci tvrdí, že oko dravce zaostří až 8x lépe než lidské. Oči mají proto chráněny obočím, které poskytuje stín, chrání je před prachem, nečistotami a dalšími cizími částicemi (Scholz, 1993).

Rozdíl mezi ptačím a savčím okem je v kontrole duhovky, dále také kontrola nad sklerálními prstenci a hřebínku v oku ptáků (pecten oculi). Sklerální prstenec dává oku strukturu a formu (Mitchell et Tully, 2009).

Téměř všichni denní ptáci mají vysoký podíl čípků přes celou sítnici, což odpovídá velké části jejich zorného pole, tím umožňují větší rozlišení barevného vidění (Juana et Garcia, 2015). Také mnoho dravců, kteří vyžadují větší přesnost při lovu a krmení, má dvě žluté skvrny v každé sítnici, takže jsou schopni ostřejšího vidění. Barevné vidění ptáků je mnohem složitější než u člověka. Mají širší rozsah od krátkých vlnových spekter až po ultrafialové. Ptáci mají také dva různé typy čípků, lidé mají pouze jeden.

3.1.2.1 Jestřábovití

Káně jsou středně velcí, podsadití dravci s relativně velkými hlavami, krátkýma nohama a ocasem. Jejich křídla jsou dlouhá a široká, a proto dokáží vystoupat do výše velmi dobře (Allan, 1996). Loví z vysokých bidel a často také sedávají u silnic a na telefonní sloupy. Vykazují podstatnou variabilitu ve zbarvení a vzoru opeření. Hnízda si staví vysoko v korunách stromů. Létají i v zimě na pole, kde loví svoji kořist i ve velkém hejnu (Dungel et Hudec, 2001).

Orli jsou středně velcí až velcí dravci. I ti nejmenší orli jsou stejné velikosti jako káně. Jejich křídla jsou dlouhá, široká a adaptována pro plachtění. Na rozdíl od jiných denních dravých ptáků, dravci z rodu *Aquila* mají celé nohy osrstěné. Zbytek má nohy holé, neosrstěné. Většina orlů žije samotářsky, kromě orla stepního (*Aquila nipalensis* Hodgson, 1833), křiklavého (*Clanga pomarina* Brehm, 1831) a volavého (*Clanga clanga* Pallas, 1811), které lze nalézt samotářsky nebo v párech (Allan, 1996). Všechny druhy hnízdí teritoriálně. Prostředí se mění podle druhu, někteří sedají v oblastech s většími vodními nádržemi, jiní v zemědělské krajině nebo loukách, či v listnatých lesích s otevřenými plochami (Dungel et Hudec, 2001).

Luňáci dorůstají do menších až středně velkých velikostí. Luňec australský (*Elanus axillaris* Latham, 1802) a luněk vidloocasý (*Chelictinia riocourii* Vieillot, 1822) jsou velmi výrazní a liší se od typičtějšího středně velkého luňáka hnědého (*Milvus migrans* Boddaert, 1783) (Allan, 1996). Luňák červený (*Milvus milvus* Linnaeus, 1758) je o málo větší než luňák hnědý a je světlejší s rezavým peřím. V České republice se vyskytuje stejně jako luňák hnědý (Elliott, 1994). Všichni nicméně mají stejný tvar křídla v letu. Luněk a luňák hnědý mají velmi poklidný let. Většina luňáků se živí mršinami a jinými zbytky, ale luňák australský a luněk vidloocasý se živí výhradně živou kořistí v oblastech s vysokou hustotou zalidnění. Luňáci jsou sociální ptáci a shromažďují se ve velkých počtech při hřadování a dalších činnostech (Allan, 1996). Často pobývají v blízkosti vod a v lužní krajině a hnízda si staví vysoko v korunách stromů (Dungel et Hudec, 2001).

Čeled' jestřábi, do které patří i krahujci, jsou malí až středně velcí dravci. Hlavu mají relativně malou, jejich křídla jsou krátká, široká a kulatá. Ocas mají dlouhý. Když sedí, špičky křídel jsou o mnoho kratší, než je délka ocasu. Tvar křídel je adaptován pro kličkování mezi hustými stromy. Samice dorůstají mnohem větší velikosti než samci. Některé druhy mají všechny černé melanistické formy (Allan, 1996). Dalším jejich znakem je rubínově červená barva adultních jedinců a postrádající tlusté obočí u některých větších jestřábů. Žijí samotářsky, ukrytí ve stromech a jsou zřídka viděni ve volné přírodě (Scholz, 1993; Dungel et Hudec, 2001).

3.1.2.2 Orlovcovítí

Dungel et Hudec (2001) popisují jediný druh, a to orlovce říčního. Tento druh žije samotářsky, někdy i ve skupině dvou až čtyř ptáků. Popisuje se jako středně velký dravec, štíhlý s dlouhými křídly. Samice a samci jsou zbarveny stejně, juvenilní stádia mají hřbet světleji skvrnitý a v ocase nemají tmavou pásku. Sedává u vody na vyvýšených místech a loví ryby, za kterými se spouští střemhlav, ponoří se pod vodu a rybu si odnese v pařátech.

3.1.2.3 Hadilovovítí

Do čeledě hadilovovítí (Sagittariidae) patří pouze jediný druh, a to hadilov písáň. Hadilov je velký dravec šedé a černé barvy. Juvenilní jedinci mají žluté tváře a dospělci červené. Na hlavě má široký a asi 30 cm vysoký hřeben. Protože je převážně pozemní a žije spíše jako čáp, má dlouhé nohy a také krk se širokými křídly a podlouhlým ocasem. Samci dorůstají u hadilova větších rozměrů než samice (Dungel et Hudec, 2001).

3.1.2.4 Sokolovití

Sokoli, poštolky a ostříži jsou malí až středně velcí dravci. Mají velké hlavy a křídla dlouhá, úzká a špičatá. Když sedí, konce křídel se dotýkají konce ocasních per. Tvar křídel se adaptoval pro rychlý, přímý let a střemhlavý útok v otevřeném prostoru, které upřednostňují. Běžným rysem v obličejí je tmavý pruh probíhající od oka směrem dolů. Samci a samice některých poštolek jsou značně odlišní. Sokoli a poštolky si nestaví vlastní hnízda, nicméně snášejí svá vejce do použitých hnízd jiných ptáků (Allan, 1996). Na první pohled je patrný nedostatek tlustého obočí a nadočnicového hřebene. Barva očí u sokolů se nemění, když se mění z juvenilního stádia do dospělého. Výrazný let a dlouhá, špičatá křídla jsou snadněji rozeznatelná. Další vlastností je kostnatá přepážka, která se nachází v otvoru nosu a měla by usnadňovat dýchání při vysokých rychlostech. Technika lovu se mění od druhu k druhu. Některé poštolky mají ve zvyku volně se vznášet nad loukami a hledat tak hmyz nebo myši (Scholz, 1993).

Supi, do kterých patří i sledovaný orlosup bradatý bude popsán podrobněji.

3.2 Supi

Supi jsou poslední skupina dravců. Supy bychom mohli rozdělit do dvou skupin: supí starého světa a supí nového světa (Campbell et Lack, 1985; Ferguson – Lees et Christie, 2001; Dooren, 2011). Dle Ferguson – Leese et Christie (2001) jsou američtí supi a kondoři v systému ptáků blíže brodivým (Ciconiiformes), než ostatním řádům. Nově se kondoři zařadili do samostatné čeledi Cathartidae, zatímco supi starého světa jsou více příbuzní s jestřáby a orly, proto se řadí do čeledi jestřábovití (Accipitridae).

Jediný sup starého světa, který není obecně nazýván sup, ale je netypicky označován jako „Lammergeier“, což v němčině nebo dánštině znamená „sup jehňat“. Je to mylné označení dravce, který požívá jen mršiny. Proto se přešlo na označení orlosup bradatý. Stále se vedou ale dohady, zda lze tento druh řadit mezi supy (Ferguson-Lees et Christie, 2001).

3.2.1 Supi starého a nového světa

Systematické dělení dle Doorena (2011).

Supi starého světa

1. sup africký (*Gyps africanus* Salvadori, 1865)
2. orlosup bradatý (*Gypaetus barbatus* Linnaeus, 1758)
3. sup kapský (*Gyps coprotheres* Forster, 1798)
4. sup hnědý (*Aegyptius monachus* Linnaeus, 1766)
5. sup bělohlavý (*Gyps fulvus* Hablizl, 1783)
6. sup mrchožravý (*Neophron percnopterus* Linnaeus, 1758)
7. sup himálajský (*Gyps himalayensis* Hume, 1869)
8. sup kapucín (*Necrosyrtes monachus* Temminck, 1823)
9. sup bengálský (*Gyps bengalensis* Gmelin, 1788)
10. sup královský (*Torgos tracheliotus* Forster, 1791)
11. sup indický (*Gyps indicus* Scopoli, 1786)
12. orlosup palmový (*Gypohierax angolensis* Gmelin, 1788)
13. sup holohlavý (*Sarcogyps calvus* Scopoli, 1786)
14. sup krahujový (*Gyps rueppellii* Brehm, 1852)
15. sup tenkozobý (*Gyps tenuirostris* Gray, 1844)
16. sup chocholatý (*Trionocephus occipitalis* Burchell, 1824)

Supi nového světa

1. kondor havranovitý (*Coragyps atratus* Bechstein, 1793)
2. kondor andský (*Vultur gryphus* Linnaeus, 1758)
3. kondor kalifornský (*Gymnogyps californianus* Shaw, 1797)
4. kondor větší (*Cathartes melambrotus* Wetmore, 1964)
5. kondor královský (*Sarcoramphus papa* Linnaeus, 1758)
6. kondor menší (*Cathartes burrovianus* Cassin, 1845)
7. kondor krocanovitý (*Cathartes aura* Linnaeus, 1758)

3.2.2 Popis

Typickým znakem supů je neopeřená hlava a u některých i dlouhý krk, který skládají při letu jako volavky. Často žijí ve skupinách. Při hledání potravy, která je založena hlavně na mršinách, krouží a plachtí nad krajinou. Jsou to velcí dravci s širokými křídly, ale malou

plochou a nemají tak mohutné létací svaly, tudíž jsou závislí na termálních. (Svensson et al., 2004).

Kvůli tomu, že se supi živí na uhynulých zvířatech, mají více či méně holé hlavy, někteří zvlněné nebo s karunkuly (Campbell et Lack, 1985).

Supi mají nohy uzpůsobeny pro chození, a proto je nemohou používat pro přenášení kořisti, všechnu potravu přenáší ve voleti (Juana et Garcia, 2015). Nohy jsou poměrně silné, protože u větších druhů je potřebují pro rozběh, když chtějí vzletět, a také pro použití v boji o potravu.

Supi nového světa, kteří jsou nazýváni kondori, se nacházejí na americkém kontinentě a podle Doorena (2011) zasahují od Kanady na severu až dolů po Tierra del Fuego na cípu Jižní Ameriky. Jsou také hojně rozšířeni v tropickém a subtropickém pásmu mezi Mexikem a severními oblastmi Argentiny. Řadí se sem 7 druhů. Označení kondor pochází nejspíše ze španělského jazyka Quechua, ze slova cuntur nebo kuntur. V historii jím byl nazýván jediný druh, a to kondor andský. Tento druh a také kondor kalifornský jsou obrovští ptáci. Mohli bychom je brát jako největší ptáky na planetě se schopností létat. Rozpětí křídel je u kondora andského 3,2 m (Campbell et Lack, 1985) a váží kolem 15 kg (Dooren, 2011). Ferguson–Lees et Christie (2001) ho popisují jako velkého černého supa s bílým okružím a s fialovou holou hlavou. Samci mají hřebínek a juvenilní jedinci jsou celý hnědí.

Kondor královský, který se nachází mezi střední a jižní Amerikou, je nejspíše nejvíce atraktivní, protože je pestřeji zbarven oproti ostatním. Dle Campbela et Lacka (1985) převládá na jeho peří bílá barva, kromě okruží, letek, ocasu a krycího opeření, které je černé. Barva hlavy je žlutá, červená, fialová i oranžová. Další druhy oproti předešlým jsou o mnoho menší (Dooren, 2011). Váží mezi 1 a 2 kg a jejich rozpětí křídel je kolem 1,5 m. Patří sem zbylé 4 druhy, kondor havranovitý, kondor větší a menší a kondor krocánovitý, který je jediný migrující kondor. Každý podzim ve velkých hejnech vylétá z oblastí Severní Ameriky a letí přes Střední Ameriku až k severním oblastem Jižní Ameriky (Elliott, 1994).

Jak uvádějí Campbell a Lack (1985), kondori a supi starého světa se od sebe odlišují svojí anatomickou stavbou, zejména proděravělými nozdrami.

Supů starého světa je celkem 16. Jejich geografické rozšíření zasahuje přes velkou část Evropy a Afriky, blízkého východu, Indického subkontinentu až do Jihovýchodní Asie. Polovina z 16 druhů supů starého světa patří k rodu *Gyps*. I u těchto druhů je značná diverzita a můžeme nalézt jak malé, tak velké druhy. Jedním z velkých druhů je i sup himálajský, který může vážit až 12 kg. Zajímavý je druh orlosup palmový. Je to totiž jediný druh supa, který se živí převážně rostlinnou stravou. V případě nouze je schopen zkonzumovat i menší množství živočišné složky jako jsou ryby nebo menší savci, ale hlavní složkou potravy je palmový

ořech. Velké vole supa afrického může vážit kolem 1,2 kg nebo 20 % své hmotnosti. Odtud se posouvá do žaludku po dobu několika hodin. Při soutěžení o zdechlinu s ostatními členy mu může velké tělo umožnit rychlejší probíjení ke kusu masa. Obrovské tělo je také zásobárnou energie na horší časy, kdy není v přírodě přítomno velké množství potravy (Dooren, 2011).

3.3 Chov orlosupa bradatého (*Gypaetus barbatus*)

3.3.1 Prostředí

Orlosup bradatý je úzce spjatý s hornatým terénem. Lze ho nalézt na nejvyšších místech planety, jako jsou Pyreneje, Himaláje, Alpy a některé jedince i v severní a východní Africe (Dooren, 2011). Zdržuje se často ve skupinách na strmých útesech, kam se nelze vyšplhat, ale také ho lze spatřit přelétávat nad údolími (Svensson et al., 2004).

Ferguson-Lees et Christie (2001) uvádějí podrobně oblasti, kde ho je možné pozorovat. Jsou to: Korsika, Albánie, Řecko, Kréta, Turecko, Irán, Afganistan, jih Kazachstánu, západ Číny, Mongolsko, Pákistán, Izrael, Arabský poloostrov, Jordánsko, Sinaj, Maroko, Alžírsko, Egypt, Súdán, Etiopie, Uganda, Keňa a Tanzanie. Ve většině těchto zemí se objevuje zřídka, v některých ho lze spatřit častěji.

Obvykle se vyskytuje v oblastech, kde je dostatek potravy. Hlavní složkou jsou mršiny horských koz a ovcí. Oblasti se také odvíjí od populací jiných predátorů například vlků, kteří jim zajistí mršiny. V některých částech se může také přiblížit k městům a vesnicím, ale zůstává hlavně na okrajích (Ferguson-Lees et Christie, 2001).

Margalida et al. (2013) zmínili, že v minulosti bylo možné orlosupa zahlédnout na většině Evropských pohoří a také na oblastech níže, blížící se hladině moře.

Juana et Garcia (2015) zařadili orlosupa bradatého jako druh, který obývá skalnatá pohoří a útesy od 600 do 2300 m. n. m.

Nejvíce prozkoumané prostředí s populacemi orlosupa bradatého jsou Alpy a Pyreneje, na které jsou nejvíce zaměřené záchranné programy (Margalida et al., 2013). Dle studie zaměřené na pozorování divoké a reintrodukované populace orlosupa bradatého, se zjistilo, jak se pohyb těchto dvou populací liší. Myslí si, že to je z důvodu rozdílného věku a také pohlaví ptáků. Další důvod uvádí, že chov zvířat v zajetí má za následek viditelné změny chování, jako je prodloužená délka letu, kam až se nebojí létat za potravou.

V nových poznatcích od Margalidy et al. (2016) se zjišťuje, že pohyby orlosupa se liší s věkem a také pokud hnízdí. Teritoriální jedinci se pohybují v okruhu 50 km², zatímco

neteritoriální v okruhu kolem 10 000 km². Samice v teritoriích uletí také větší vzdálenosti (12 km), než samci (6,6 km).

3.3.2 Popis

Juvenilní jedinci jsou lehce zaměnitelní se supem mrchožravým (Dooren, 2011).

Juvenilní stádia jsou tmavá, a proto pokud jsou viděni z dálky nebo jen na okamžik, tak by mohli být zaměněni se supem egyptským, který je ale podstatně menší a také má širší a kratší křídla (Ferguson-Lees et Christie, 2001).

Ovšem dospělí jedinci jsou nezaměnitelní s jinými druhy. Je to kvůli jejich mohutnosti, která je kolem 7 kg a rozpětí křídel mezi 2,5 až 3 m (Dooren, 2011). Dungal et Hudec (2001) uvádějí konkrétnější hodnoty rozpětí křídel a to 235 cm až 285 cm. Má dlouhý klínovitý ocas. Samice a samci nejsou nijak rozdílní. Od 1. do 5. roku přepeřují do dospělého šatu. Ovšem obecně platí, že samice přepeřují dříve než samci (Antor et al., 2007).



Obr. 1 – Juvenilní jedinec orlosupa. Dostupné online z:
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id2384/?taxonid=21313&type=1>

Orlosup patří mezi největší supy starého světa spolu se supem himálajským. Nelze ho zaměnit také kvůli tomu, že je jeden z mála supů, který má hlavu hustě pokrytou peřím. Nemá holou hlavu a krk, protože využívá jiné techniky krmení. Hlava je bledá s černou maskou a bradkou.

Rozdílný je také pohled svrchu a zespodu. Zatímco svrchu je světlý, zespodu je pokrytý červeno hnědým peřím (Allan, 1996).

Dooren (2011) také poukazuje na to, že má opeřené spodní partie bílým peřím, které se u ostatních supů neobjevuje. Není to čistě bílé peří, ale spíše rezavé. Tato barva není způsobena zašpiněním od krve mršin. Důsledkem je tření v červené hlince, která je bohatá na oxid železitý. Záměrně tím usilují o toto zbarvení, i když se přesně zatím neví, co je hlavním důvodem. Domněnka je taková, že to napomáhá při vnitrodruhové interakci. Červená barva se také objevuje kolem očí.

Jiná studie se také zabývala tímto projevem chování. Jedno vysvětlení bylo, že to je projev dominance. Jedinci, kteří mají rezavé zbarvení, mají výhody v reprodukci než jedinci s nevýrazným zbarvením (Negro et al., 2002). Oxid železitý totiž má oxidativní účinky, které mohou zabít bakterie škodlivé pro embryo a vývoj mláděte. Druhou funkcí je zvyšování množství vitamínu A, nebo zabíjení volných radikálů, tím také pomáhá embryu v přežití.

Negro et al. (2002) po průzkumu těchto hypotéz tvrdí, že tření v hlince je silně omezeno v období inkubace, která probíhá od prosince do února, protože je půda zmrzlá nebo pokryta sněhem. Juvenilní jedinci také mají skvrny na peří, i když méně než dospělí.

Železo je základním prvkem živých organismů včetně bakterií, které potřebují pro růst a replikaci. Nejběžnější formy železa jako je oxid železitý v peří orlosupa bradatého jsou velmi těžce rozpustné s neutrálním pH. Pro zvýšení rozpustnosti a získání železa z oxidu železitého, mikroorganismy používají speciální ligandy. Vzhledem k tomu, že bakterie aktivně vyhledávají železo, je nepravděpodobné, že je oxid železitý nějak ovlivní. Zvyšování množství vitamínu A znamená, že by se oxid železitý musel přenášet skrz vaječnou skořápku nebo skrz kůži mláděte. Tyto důkazy stále chybí. Je pravděpodobné, že vitamín A bude také omezen u orlosupa bradatého jako u většiny mrchožroutů. Také se nevyvinuly žádné vizuální signály na základě pigmentů karotenoidu (Negro et al., 2002).

3.3.3 Chování

U ptáků je polyandrie velmi neobvyklá pářící strategie. U dravců se značně objevuje u káně galapážské (*Buteo galapagoensis* Gould, 1837), ale také se výjimečně vyskytuje u jiných druhů, které jsou normálně monogamní (Bertran et Margalida, 2002).

Bertran et Margalida (2003) ve své studii orlosupů bradatých popsali jejich homosexuální chování. Na většině území to jsou monogamní ptáci, ale v Pyrenejích se objevují polyandrická tria celkem běžně.

Na španělské a francouzské straně Pyrenejí žije malá izolovaná populace orlosupa, která je složená z odchované skupiny v západní Palearktické oblasti. V této populaci procento teritorií obývajících těmito trojicemi se výrazně zvýšilo po roce 1979, kdy byl zaznamenán první případ. 11,5 % z 56 teritorií bylo zaznamenáno v roce 1988 a 15,5 % z 92 bylo sledováno v roce 2000. Tyto trojice jsou celkem stabilní, ale jednou za čas se některé rozpadnou (Bertran et Margalida, 2002).

Sociální struktura polyandrické trojice se skládá z alfa páru a podřízeného samce (Bertran et Margalida, 2002). Agresivita se v tomto uskupení vyskytuje ve velmi malé míře. Nicméně, podřízený samec vyvolává některé konflikty spojené se sexuální aktivitou. Výsledky ukazují, že alfa samec také toleruje kopulaci podřízeného samce s alfa samicí. Objevuje se také částečně homosexuální chování, což je považováno za prostředek pro uklidnění, aby se zvýšila soudržnost ve skupině.

Tuto hypotézu potvrdily výsledky o rok později. Při pokusech o páření mezi samcem a druhým samcem dochází také ke kontaktu kloak. Zjistilo se, že homosexuální interakce nejsou známkou agresivity nebo soutěžení mezi dominantním a podřízeným samcem jako to bývá u jiných savčích druhů. Homosexuální interakce byly z 83,8 % vytvářeny podřízeným samcem (Bertran et Margalida, 2003). Toto chování může být uskutečňováno jako adaptivní chování směřující k tomu, aby soupeř zaplatil vysokou daň za ejakulaci. Nicméně by se dalo očekávat, že bude od přijímacího samce vyšší frekvence žádostí o kopulaci, což tomu oproti jedinci, který dává sperma, nebylo (46 %). Studie ukazuje, že pouze 10 % z homosexuálních interakcí předcházelo agonistickému chování. Jedno z možných vysvětlení je frekvence, k níž dochází k těmto interakcím, je spojována se zvláštním agresivním chováním u každého samce.

Polyandrie u orlosupa bradatého nemusí být kompenzována v reprodukci jen krátkodobě, ale i z dlouhodobého hlediska může zvýšit celkový věk. U dlouhodobě žijících druhů jako je orlosup bradatý by polyandrie umožnila při pokusech větší počet odchovaných ptáků, pokud jsou v dobré kondici. Tento druh má dlouhý životní cyklus, během kterého jsou dospělí ptáci odhodláni shánět potravu mláďatům i sobě. Nicméně spolupráce pomocníků s hnízdicími páry je očekávána, protože hledání potravy, které je v mnoha ohledech nepředvídatelné, zůstává obtížným úkolem. Tím, že podřízený jedinec zůstane v teritoriu, může se naskytnout možnost zaujmout pozici alfa samce (Bertran et Margalida, 2002). Za použití pomocné strategie, mohou jednou zdědit teritorium a samici. To je zvláště důležité pro ptáky ve vývinu v přepečovacím období, jestliže území pro páření nejsou momentálně k dispozici. Mladí ptáci jsou schopni vyhodnotit jejich kvalitu v různých teritoriích. Krátkodobě je toto sexuální

chování přímo výhodné více pro samice. Tato hypotéza je založená na skutečnosti, že v průběhu období před snáškou, samice mají povoleno kopulovat pouze s alfa samci, jejich celkový příspěvek do snášky je větší než u podřízeného samce. Přesto při snášení vajec, samice zřejmě přijme nenápadně i sekundárního samce, aby se do budoucna zvýšila jeho pomoc s obranou teritoria a získávání kořisti. U orlosupa bradatého se obě pohlaví podílí na rodičovské péči, ale samice mají tendenci být aktivnější v přímé péči o potomstvo.

Samice orlosupa bradatého, kvůli jejich velikosti mohou odmítat samce při nechtěných pokusech o páření. Může tu být vztah mezi velikostí, zbarvením a dominancí. Například zbarvení na ventrální straně může být znakem postavení ve skupině. Zbarvení je získáváno úmyslně a přímo souvisí také se stářím jedince. Samice, které jsou o něco větší než samci, vykazují výraznější zbarvení. V triu se intenzita zbarvení postupně zvyšovala od podřadného samce, který je nejsvětější až po samici, která je nejtmaší (Bertran et Margalida, 2002).

3.3.4 Hnízdění

V Pyrenejích orlosup brání jen malé území, které je velké asi 300 metrů kolem hnízda a pářící období trvá obvykle dlouhou dobu. Od začátku listopadu až do snesení prvního vejce (prosinec až únor) (Bertran et Magalida, 2003).

V Eurasii a severní Africe probíhá rozmnožování od prosince do září, na indickém subkontinentu od prosince do června, od října do května v Etiopii, po celý rok v různých částech východní Afriky a od května do ledna v jižní Africe (Ferguson-Lees et Christie, 2001). Hnízdo se skládá z velké hromady větví o průměru 1 m a hloubce 60 cm, rozměry mohou dosáhnout průměru až 1,5 - 2,5 m a hloubce 1 m. Větve jsou poté pokryté vlnou, hnojem, sušenou kůží a někdy i odpadky. Hnízdo umísťují vysoko na římsu nebo v menší jeskyni na svislé nebo téměř svislé skalní stěně. Pokud jsou roky úspěšné, mohou hnízdo použít vícekrát nebo střídát několik hnízd v rámci teritoria.

Antor et al. (2007) zaznamenal, že se ptáci v přírodě párují poprvé ve věku kolem 6 let. Nejmladší spárování ptáci byli staří 5 let.

Snáška se skládá většinou ze dvou vajec, ale přežívá pouze jedno mládě (Bertran et Margalida, 2003). Snesené vejce váží přibližně 3 % z hmotnosti samice (Newton, 1977). Druhé vejce bývá u některých jiných druhů až o 10 % kratší a užší než první. Po úhynu mláděte je normální, že je zkonsumováno rodiči nebo druhým mládětem.

V knize od Newtona (1977) je uvedeno, že samice váží kolem 5,1 kg, vejce váží 216 g, inkubace probíhá 53-60 dní a výchova mláďat trvá 117 dní.

Období výchovy mláďat podle Margalidy et Bertrana (2000b) probíhá od snesení vajec až do opeření. Budování hnízda začíná přibližně 111 dní před klubáním vajec a po opeření jsou mláďata krmena ještě celé dva měsíce. Klubání vajec se vypočítává na polovinu zimy, aby opeření proběhlo v době, kdy je nejvyšší šance na přežití mláďat.

Agrese prvního mláděte vůči druhému začíná den 1. po vylíhnutí. Ve dvou hnízdech, kde bylo dodávána potrava, byla agrese zaznamenána až druhý až třetí den po vylíhnutí a druhé mládě tak přežilo devět dní (Margalida et al., 2010). Výsledky naznačují, že optimální věk pro intervenci a záchranu je 4-5 dní. Ukázalo se, že agrese staršího jedince je flexibilní a závislá na potravě. Proto hnízda nezasobena potravou měla rychlejší úmrtnost kolem 4 dnů. Kromě toho, v hnízdech zásobených potravou docházelo k agresí později až druhý nebo třetí den. Tato metoda záchrany druhého mláděte by se mohla aplikovat na malé populace na Korsice a Krétě, která by mohla zvýšit natalitu. V dokumentaci pro studium hnízdní biologie pomáhá monitorovací systém, který je napájen solárním panelem.

Na Krétě již probíhá studie na lepší natalitu a záchranu druhého mláděte. Shodují se na tom, že rodiče při agresivním chování se nesnaží nijak zakročit. Ukázalo se, že sourozenec útočil na mladšího bodáním zobáku především na hlavě a krku. Myslí si, že manipulace se snůškou je účinnější než manipulace přímo s mláďaty, pokud jde o přežití (Grivas et al., 2009). Bohužel to vyžaduje zvýšené technické prostředky a odborné znalosti v umělé inkubaci, manipulaci s vejcem a skladování. Pro větší dravce ovšem dodává, že je lepší zachránit přímo mládě. Víme, že za úhynem mladšího mláděte pravděpodobně není agrese staršího, ale vyhladovění. Možným řešením je dodávat dostatek potravy, aby se starší mládě cítilo nasyceno, a tím dostane druhé mládě příležitost obstarat si potravu. Jiný věk, než navrhl Margalida et al. (2010) navrhují na odebrání mláděte již 1. nebo 2. den od snesení. V případě predace by se mělo připravit i k odebrání staršího mláděte.



Obr. 2 – Mládě orlosupa v Liberecké zoo. Dostupné online z: http://www.tyden.cz/rubriky/relax/zvirata/v-liberecke-zoo-se-narodil-vzacny-orlosup-bradaty_297476.html

Orlosupi si vybírají místo pro hnízdo a začnou se stavbou o 3 měsíce dříve než jiní supi. Samci při stavění hnízda byli více aktivní než samice (Margalida et Bertran, 2000a; Margalida et Bertran 2000b). Tato aktivita a další mimo hnízdo jako je obrana a sexuální aktivity se odehrávají převážně ráno. Těžké materiály jako jsou větve byly přenášeny v drápech nebo v zobáku, zatímco měkké materiály (vlna) byly přenášeny jenom v zobáku. Většina vlny byla recyklována ze zbytků starých spadlých hnízd, pravděpodobně v důsledku nedostatku tohoto materiálu (Margalida et Bertran, 2000b). Vlna je důležitá pro izolaci vejce a mláděte od nízkých zimních teplot. Samci byli více aktivní v souvislosti s udržením vazby v páru a předvedením kvalit pro samice. Další důvod byl, aby samice neztrácely energii a tím neovlivnily fyzickou kondici potřebnou pro reprodukci. Po snesení vejce, již nebyl dodáván materiál do hnízda, což také naznačuje vysokou pevnost konstrukce hnízda, které je umístěno v chráněné lokalitě.

Inkubace se dělí rovným dílem jak ve dne, tak v noci. Odchovem mláděte se zúčastní obě pohlaví a s růstem mláděte kolem 90. dne potom přítomnost klesá (Margalida et Bertran, 2000a). Může to být také proto, že není potřeba kvůli menšímu riziku predace zůstat celou dobu v hnízdě, a že narůstá agrese vůči rodičům a je možnost delší dobu hledat potravu. Krmení bylo také rozděleno.

Sbíráním dat Margalida et al. (2003b) uvedli studii, podle které faktory omezující reprodukci nejsou dobře známy vzhledem k obtížnému zdokumentování příčin selhání chovu. V případě orlosupa bradatého jako to je u jiných druhů dravců, může být úspěch ovlivněn zejména počasím, dostupností potravy, hustotou osídlení, predací, mezidruhovou interakcí a také lidským elementem. Při mezidruhové interakci hnízdo orlosupů je přisvojeno supem

bělohlavým, a proto se musí přestěhovat do jiného někdy více vystaveného člověku a nepříznivým vlivům prostředí.

Vzdálenost mezi jednotlivými hnízdy ve sledované oblasti ve Španělsku byla 1,7 km. Je možné, že jeden pár tuto vzdálenost vyhodnotil jako přisvojování druhým párem, proto se rozhodl tento pár změnit teritorium a přestěhovat se o 11 km dále. Také jiné druhy ptáků, jako je například sup bělohlavý, se snaží ukrást hnízdo orlosupa bradatého. Naopak orlosup si přisvojuje hnízda krkavců velkých (*Corvus corax* Linnaeus, 1758) nebo orla skalního (*Aquila chrysaetos* Linnaeus, 1758). U mnoha druhů ptáků, rozhodnutí přesunout hnízdo může být založeno na úspěšnosti v páření a na kvalitě teritoria (Margalida et al., 2003a).

Blanco et Lemus (2010) se ve své studii zabývají problémem klesající natality orlosupa bradatého v Pyrenejích. Vzhledem k tomu, že orlosup může vychovávat pouze jedno mládě v jednom období, mohl by pokles natality souviset se zvyšujícím selháváním v odchovu, i když se podíl chovných párů výrazně neměnil s časem. Byly zkoumány bezprostřední mechanismy, které mohou ovlivnit natalitu, včetně heterogenity stanoviště a zásahy do teritorií chovatelů. Nicméně příčiny neúspěchu jsou málo známy, navzdory dlouhodobým zájmům o zachování tohoto druhu. Pro vyhodnocení těchto příčin, je naprosto nezbytné zkoumání neoplozených vajec a mrtvých mláďat, včetně studia dopadu zranění, vývojových vad, špatným nutričním stavem, znečišťujícími látkami, poškozením orgánů, patogenům způsobujícím onemocnění a další s cílem stanovit nejpravděpodobnější příčinu selhání chovu.

Natalita a přežití dospělých a mladých ptáků dosáhly nejnižších hodnot od krize s boviní spongiformní encefalopatií (BSE). Tento časový pokles může souviset s nelegálními otravami a nedávnými změnami v jejich množství, rozmístění a kvalita mršín dostupných pro orlosupa bradatého v důsledku předpisů EU odvozených z BSE krize. Zejména BSE krize způsobila nedostatek neustájených hospodářských zvířat dostupných pro mrchožrouty a následné zvýšení spotřeby mršín z ustájených zvířat, která byla léčena. Proto se zaměřili na to, zda neúspěšné chovy nesouvisí s požitím veterinárních léčiv z hospodářských zvířat, jako je dokumentováno u jiných druhů mrchožroutů. Také zjistili možné účinky veterinárních léčiv na poškození embrya a imunosuprese zvyšující pravděpodobnost získávání a šíření patogenů způsobujících smrtelné nemoci. Vzhledem k tomu, že veterinární léčiva jsou získávána výhradně z požití zvířat, která jsou léčena na nějakou nemoc, může se přepokládat, že jejich přítomnost by měla být spojena se ziskem těch patogenů ze stejných zvířat, zvláště patogeny od drůbeže, u kterých je větší pravděpodobnost přenosu na další ptačí druhy. Případně, pokud byl pokles natality spojován s účinkem procesů nasycení prostředí, mělo by se očekávat, že vejce a mortalita mláďat je přímo spojována s vývojovými a výživovými problémy indikující

postupně nižší kvalitu prostředí, například vyhublostí embryí nebo hladovění mládřat, a interferencí jedinců stejného i rozdílného druhu, to znamená zranění nebo vyrušení od predátorů, což má za následek selhání inkubace (Blanco et Lemus, 2010).

Zjistili také několik léčiv, především fluorochinolony, které se objevovaly ve většině vajec a odumřelých mládřatech sledované skupiny v Pyrenejích. Další léčiva byla zaznamenána s nižším výskytem, hlavně nesteroidní antiflogistika (Nonsteroidal anti-inflammatory drug - NSAID) a antiparazitika (Blanco et Lemus, 2010). Naopak vyšší hodnoty flumixinu, negluminu a salicylátu sodného, které se vyskytují u jiných ptačích mrchožroutů. Ostatní znečišťující látky byly nalezeny v nízkém množství, které představuje jen nízké riziko pro embryo a mládřata. Přítomnost viru západonilské horečky není spojována s onemocněním mládřat nebo větší úmrtností.

Kromě toho zjistili, že skupina virů zánětlivých onemocnění vnitřností (virus IBD - anglicky Inflammatory bowel disease) infikovala mnoho jedinců i společně s dalšími patogeny získanými ze zdechlin stejně jako IBD. Tento virus způsobuje infekční burzitidu drůbeže a může být přenášen na volně žijící zvířata při kontaktu s drůbeží nebo požitím jejich těl. Mládřata jsou obzvláště náchylná k IBD, protože tento vir napadá Fabriciovu bursu a jeho primární role ve vývoji je imunitní funkce (Blanco et Lemus, 2010). Tento pozoruhodný výsledek by mohl souviset s delším vývojem vajec a delší inkubační dobou ve srovnání s drůbeží nebo v důsledku kontrastních podmínek životního prostředí během inkubace u orlosupa a drůbeže. Efekt znečištění a nemocí mohou dále zvyšovat riziko vyhynutí, pokud interaguje s účinky nasycení prostředí. Tyto procesy mohou usnadnit vnitrodruhový kontakt a také pravděpodobně interakci, která vzroste při intra a inter specifickém rychlém přenosu patogenů v chovu a prostorech pro krmení, zejména chorob přenosných od drůbeže.

3.3.5 Potrava

Margalida (2008) publikoval studii o potravě, kterou preferuje tento druh ptáka. Testoval, jestli jsou schopni výběru z různých anatomických částí ze zvířecí mrtvoly ve vztahu k jejich obsahu mastných kyselin, k jejich velikosti nebo obojí. Výsledkem bylo, že orlosup bradatý dává přednost masitým částem s kostí bez ohledu na jejich velikost, i když hraje také důležitou roli jejich stravitelnost. Zjistilo se také, že si vybírají kosti s vysokým obsahem tuku, protože v tuku je uloženo více energie.

Orlosupi si takto vybírají kosti středních kopytníků (ovcí). Kostí větších druhů jsou pravděpodobně vyřazeny v důsledku manipulace a dopravy do hnízda (Margalida, 2008). Ke

zvýšení chovatelského úspěchu a usnadnění expanze, by měly být dodány nejvíce kosti s největší výživovou hodnotou. Nejvýhodnější se zdají být proto končetiny.

Dle Margalidy et al. (2009) se jejich potrava skládá z 93 % ze savců, z 6 % z ptáků a z 1 % z plazů. Nejvíce konzumují ovce.

Osvojili si také techniku rozlamování kostí. Vynesou větší kosti vysoko do vzduchu a poté je opakovaně pouští na kámen, dokud se nerozloží (Dooren, 2011). Úlomky kostí polykají do svého žaludku, který je velmi kyselý a zaručuje, že se tuk z dřene a protein z kostní tkáně dobře rozloží. Zdá se to být přizpůsobením na životní podmínky v horských oblastech, jako jsou Pyreneje nebo Himaláje, kde mršiny nemusí být dostupné po celý rok.

V oblastech, kde se hojně vyskytují želvy, konzumují orlosupi i je a zachází s nimi stejně jako s velkými kostmi (Ferguson-Lees et Christie, 2001).

Ve studiích od Margalidy et al. (2008, 2016) je možnost se dočíst, že se používají doplňková krmná místa, která fungují mezi listopadem a dubnem. To znamená, že pohyby supů v chovatelském období a mimo, jsou velmi podobné, protože doplňková krmná místa kompenzují dostupnost potravin v zimním období. Jsou umístěna v Pyrenejích a v jižní Africe.

Krmné stanice pro nerozmnožující se populace byly užitečné, pro rozmnožující populace účinnost těchto krmných míst nebyla testována. Pokud hypoteticky kvalita potravin je limitujícím faktorem pro chovný úspěch několika párů s menší praxí nebo obývání území s malou dostupností potravin, potom specifická doplňková krmná místa by mohla být užitečná (Margalida, 2010). Dalším zásadním faktorem úmrtnosti by mohlo být i požití otrávených návnad, které zásadně ovlivňují tyto populace, krmná místa by mohla přispět ke snížení nebo odstranění možného ohrožení otrav.

Doplňková krmná místa byla považována za klíčový nástroj k poskytnutí mikroživin a ke snížení požití toxických látek, jako je diclofenac. Požití této drogy téměř způsobilo zánik hojné populace supů indického. Dlouhodobé monitorovací programy založené na zpětném odchycení ukázaly, že doplňková krmná místa zlepšují přežití pro některé části populace, a proto mohou usnadnit zotavení populace z dlouhodobého hlediska (Cortéz-Avizanda et al., 2016). Bylo to pozorováno u populace orlosupa v Pyrenejích a také supů egyptského v jižní Francii. Doplňková krmná místa se používají často ke zvýšení úspěšnosti v reprodukci, hlavně během reintrodukčních programů. Úspěšnost v reprodukci egyptských a bělohlavých supů je údajně spojena s dlouhodobými změnami. Tyto změny týkající se hygienických předpisů se řídí programy na krmení.

Na Korsice probíhá také záchranný program pro orlosupy bradaté. Pokles populace na Korsice je nejspíše z důvodu poklesu zdrojů krmení, ať už divokých nebo domácích kopytníků. Umělá krmná místa se ukázala jako neúčinná na rozdíl od jiných populací. Alternativním vysvětlením poklesu je možná inbrední deprese v důsledku izolace populace na ostrově. Korsické a pyrenejské populace jsou celkem opačné (Seguin et al., 2010). Polyandrická tria se vyskytují na Korsice a v Pyrenejích celkem stejně, 10-25 % na Korsice, 11-20 % v Pyrenejích a 33 % ve francouzských Alpách. Chovatelské parametry kolísají v páření. Na Korsice byl úspěch pouze 29 %, v Pyrenejích 56 %. Je možné, že tato populace již dosáhla své kapacity.

Velké programy na doplňková krmná místa, která jsou navržena pro krmení supů, často vyžadují velké investice ve výstavbě silnic, oplocení a transport mršin (například ze vzdálených jatek). Ve Francii a Španělsku vytvoření nové krmné stanice stojí mezi 20 000 € a 50 000 €, plus další 20 000 € poplatků za údržbu ročně. Měla by taky být věnována zvláštní pozornost průzkumu, co ovlivňuje jednotlivé potravní strategie. Jsou důkazy o tom, že pokud je místo pro mršinu předvídatelné, někteří jedinci mají tendenci koncentrovat pohyby a úsilí pro vyhledávání mršin kolem tohoto místa (Cortéz-Avizanda et al., 2016).

V letech 2002 až 2009 provedl Margalida (2010) experiment na efektivnost doplňkových krmných míst. Výsledky naznačují, že aplikace po vylíhnutí není zřejmě užitečné, alespoň ve sledované oblasti. Selhání v chovu došlo dříve v doplňkových hnízdech než v jiných, což je v rozporu s tím, co se očekávalo. Pro potvrzení výsledku, je nezbytné nasbírat více dat.

Možné vysvětlení může souviset s obdobím příkrmování. Bylo to provedeno během prvních 2 měsíců života mláděte, kdežto v hnízdech, kde nedokrmovali je období odchovu v průměru 4 měsíce. Pokrytí celého období by mohlo snížit počet neúspěchů. Nicméně výsledky ukazují, že průměrná doba úmrtí, byla během prvních 3 až 4 týdnů a období příkrmování bylo ukončeno po 7 až 8 týdnech, to znamená, že nejkritičtější období, kdy strava mláděte je závislá vysoce na kvalitě potravy, bylo pokryto (Margalida, 2010). Cílem programu během prvních 2 měsíců bylo, aby se nevyvinula závislost páru na této technice, která by měla za následek změny v potravním chování. Dalším cílem bylo zabránit přitažením dalších dravců, kteří by mohli vyvolat konflikty a mít negativní vliv na chovatelský úspěch.

Margalida (2010) dodával krmení pouze v období prvních 2 měsíců, což nemohlo mít vliv na kladení vajec. V případě Ferrer et al. (2014) dokrmování začalo před kladením, tím se zvýšila plodnost párů. Pro zvýšení kondice samice, je nutné dokrmovat nějakou dobu před kladením vajec.

Cortéz–Avizanda et al. (2016) shrnuje čtyři faktory, které jsou důležité pro rovnováhu a zachování supů. Je tím obnova volně žijících kopytníků ve venkovských oblastech, zachování tradičních pasteveckých praktik, pokud to je možné, dále přepracování zákonů souvisejících s hygienickými předpisy a zákaz olovnaté munice a likvidace léčené mršiny hospodářských zvířat a vzdělávání lidí zejména v rozvojových zemích.

3.3.6 Chov v péči člověka

3.3.6.1 Voliéra

Je velmi důležité, aby se poskytlo takové prostředí, které zabrání vyvolání traumata. Dravci jsou náchylní k poškození peří, křídel nebo drápů, když jsou v zajetí. Nejlepší materiály pro klece pro dravce jsou ty, které se nedají ohnout a které nepoškodí peří. Pokrytí klece s měkkou síťovinou může pomoci snížit množství poškozeného peří. Bidla se také mohou použít pro omezení poškození ocasních per. Bidlo by mělo být umístěno tak, aby se ocasní pera nemohla dotknout spodku klece a letky měly minimální kontakt se stranami klece. Použití snadno dezinfikovatelného substrátu jako je štěrk, je možné. Je třeba dodat více bidel s různým rozměrem a větší hrubostí (Mitchell et Tully, 2009). Nicméně, průměr by neměl být moc malý, aby se drápy mohly brousit, a aby se minimalizovalo znečištění fekáliemi. Stejně jako u jiných druhů, seno nebo sláma by se neměla používat kvůli sporám *Aspergillus* spp. Pro delší hospitalizace je vhodné dravce umístit do přiměřeně velké voliéry.

Dravci sídlící v centrech, která jsou otevřená pro veřejnost potřebují větší voliéry, aby byla možnost udržet určitý odstup od návštěvníků, aby se mohli rozmnožovat bez pocitu úzkosti. Velikost voliér, která jsou uzavřená pro veřejnost, může být podstatně snížena. Existuje mnoho příkladů, kdy dravci úspěšně odchovali svá mláďata ve voliérách různých velikostí (Frey et Llopis, 2014). První úspěšný odchov v zajetí tohoto druhu se konal v roce 1916 v Sofia Royal Zoological Park, kde voliéra měřila pouze 6x7x8 m a neměla ani hnízdo (vejce bylo sneseno na zem a poté bylo úspěšně inkubováno). Zkušenosti chovatelů s orlosupem bradatým ukázaly, že existuje vztah mezi odchovem a pocitem bezpečí. Voliéry by měly být hluboké a dostatečně vysoké, aby byla dosažena vzdálenost, kterou ptáci potřebují pro únik v případě nebezpečí. Tato vzdálenost snižuje stres, který negativně ovlivňuje natalitu a životnost.

Nejdůležitějším faktorem, který určuje velikost teritorií, je určitě množství potravy. Orel je typickým příkladem svobodného letu v neomezeném prostoru, letá daleko, protože jeho kořist

je rozptýlena (Hediger, 1950). Pokud tato nutnost zmizí, nepotřebují tak velké teritorium a tím i voliéry.

Pokud jsou ptáci umístěni ve voliérách s vysokými bidly, jejich úhel pohledu z výšky způsobí, že lidé pod nimi se jeví mnohem menší, než ve skutečnosti jsou. Pro ptáky to znamená to, že jsou více vzdáleni. Výška je omezena nutností přístupu do hnízda v případě potřeby (Frey et Llopis, 2014). Nyní se ví, že vhodné rozměry voliéry pro hnízdící pár ve speciálních centrech, která jsou zavřená pro veřejnost, může být snížena na 6x12x4 m, zatímco pro 6-8 mláďat, může být velikost snížena jen na 6x16x4 m. V centrech nebo zoologických zahradách, kde jsou ptáci vystaveni pro veřejnost, je důležité zvýšit velikost voliéry, především výšku, s cílem jim poskytnout větší bezpečnost (minimální výška je 5 m).

Ptáci celkově mají nutkání k úniku před nepřítelem, zejména před člověkem, pokud je překročena určitá letová vzdálenost dotyčného ptáka. Zvířata se co nejrychleji snaží utéct a zachovat si tak jejich letovou vzdálenost. Dokud se tato vzdálenost nedaří docílit, zvíře se nedokáže uklidnit a zůstává napjato. Někdy se může bránit nebo reagovat kriticky s maximálním rozrušením (Hediger, 1950).

Nicméně se zvětšující se voliérou, se zvětšuje pravděpodobnost, že pták se zraní při nárazu do voliéry. To je případ, kdy mají voliéry otevřený výhled, a když nastává boj v párech nebo když chovatel vstoupí do voliéry (Frey et Llopis, 2014). Když personál kontroluje hnízda, mohou ptáci ze strachu odletět a narazit do strany voliéry. Tomuto se dá zabránit přidáním vizuální přepážky, jako například dřevěné latě na strany voliéry.

Použití tvrdých materiálů pro rámce a stěny voliéry způsobilo zranění a úmrtí mnoha druhů ptáků, z důvodu kolize s drátěným pletivem nebo rámem. S cílem minimalizovat tento druh zranění, se doporučuje použít měkčí materiály, jako je dřevo (Frey et Llopis, 2014). Je-li zvolena kovová konstrukce, měly by se použít kulaté sloupy nebo hranaté s oblými rohy. Doporučuje se instalovat oka na vnitřní straně, to by mělo zamezit přímé kolizi se strukturou. Vnitřky voliéry by měly být bez všech kovových nebo dřevěných výztuží. Vystrašení ptáci letí slepě a nevidí, kam letí, protože se dívají ve směru nebezpečí.

Voliéry by měly být konstruovány s použitím svařovaného elastického drátěného pletiva. Sklo by se nikdy nemělo používat. Kromě toho velikost ok musí zabránit průniku menším dravcům. Pletivo s oky velikosti 2,5x2,5 cm také předchází problémům s krysami nebo malými šelmami. Mohou krást potravu a tím vyprovokovat dvojici, která by bojovala o potravu. U párů, které nejsou dobře harmonizované, může toto vést až k úmrtí. Pokud jsou krysy vyhubeny, otrávené mohou uhynout uvnitř voliéry. Mohou ptáci tyto krysy sežrat a otrávit se tím (Frey et Llopis, 2014). Orlosupi si hrají se vším, co najdou ve voliéře, honí

motýly nebo dokonce okusují dřevo. Také polykají vše, co je barevné nebo lesklé nebo něco, co se podobá jejich obvyklé potravě (kartáče, násady, kousky hadice atd.) Je důležité, aby dřevo, které je v přímém kontaktu s ptákem (bidlo, hnízdo) nebylo napuštěno toxickými látkami. Je tu riziko spolknutí třísky ze dřeva a otravou ptáka. Podlaha voliéry by měla být pokryta trávou. Umělé podlahy vyžadují alespoň jednou ročně desinfekci, zatímco přírodní podlahy ne. Při přistávání na štěrk je tu možnost ulomení drápu.

3.3.6.2 Bidla a stupínky

Bidlo by nemělo být výše, než je hnízdo. Pták, který je pozorován shora dalším, se cítí ohrožen, i když je to pták stejného druhu. Pokud je hnízdo umístěno pod bidlem, inkubace je také negativně ovlivněna. Ze stejného důvodu musí být i cesta vedoucí do voliéry pod úroveň hnízda. Pokud jsou bidla nainstalována v celé voliére, pomáhá to k zachování individuální vzdálenosti mezi ptáky (Frey et Llopis, 2014). Ve voliére, kde je pouze jedno hnízdo a jedno bidlo, je párování zkomplikováno, protože individuální vzdálenosti musí být překročeny náhle, což často vede k útoku. Naopak bidla v celé voliére pomáhají v překračování vzdálenosti postupně. V některých párech podřízení ptáci mohou unikat před útoky druhého a mohou se rozhodnout, které bidlo je na sezení bezpečnější. Ve voliérách s méně bidly, podřízení jedinci jsou nuceni trávit většinu času na podlaze, kde se cítí ohroženi a tím jsou vystavováni stresu. Bidla by nikdy neměla být instalována napříč voliérami ze stejného důvodu, proč by výztuže neměly být umístěny ve voliére.

Aby se ocasní pera netřela o pletivo, musí být bidla nejméně 60 cm od něho. Bidla je také nutno přizpůsobit tak, aby vyhovovala anatomii nohy. Měla by být plochá a asi 20 cm široká. Dostatečná tuhost je nutná při páření, aby se zabránilo ohnutí. Ptáci by se cítili nejistí a ukončili by páření. Proto by bidlo mělo být aspoň 5 cm silné. Ponecháním mezery mezi bidly kolem 5 cm, se zabrání zachycení pařátu v mezeře (Frey et Llopis, 2014). Nainstalování schodů do voliéry, je mnohem jednodušší pro starší ptáky a samice k dopravě materiálu do hnízda, což je důležité chování během období rozmnožování, které posiluje páry. Také tím mohou přinášet potravu na bidýlka, kde se s tím snadněji manipuluje než na zemi. Schody by měly být minimálně 20 cm široké a 4-5 cm tlusté, s maximální výškou 45-50 cm mezi nimi (tato výška by měla být upravena tak, aby vyhovovala letové schopnosti jednotlivých ptáků). Během období rozmnožování, ptáci se stávají nervózními a podrážděnými a jsou náchylnější ke změnám v rutíně centra (Frey et Llopis, 2014). Ptáci tolerují návštěvníky mimo období rozmnožování, ale během tohoto období je tolerance o mnoho menší. Monitorování hnízda během období hnízdění musí být provedeno velmi pečlivě.

Dle Hedigera (1950) je tu pouze jedno kritérium, kdy jsou vhodné biologické podmínky, a tím je úspěch v rozmnožování. Pokud rozmnožování nenastane, je pravděpodobně něco špatně s metodami chovu. Pokud dojde k rozmnožování, je celkem jisté, že podmínky jsou správné, protože pravidelné rozmnožování předpokládá určitou míru pohody u rodičů.

3.3.6.3 Výživa

Aby se ptáci cítili uvolněně ve svých voliérách, je důležité, aby byli obeznámeni s pracovními praktikami centra (Frey et Llopis, 2014). Proto se doporučuje nainstalovat místo pro krmení velké 90x90 cm v každé voliére, blízko ke dveřím a dál od hnízda, kde může potrava být položena každý den ve stejnou dobu mimo voliéru. Někteří ptáci, poté co jsou krmeni zaměstnanci po určitou dobu, si můžou vzít potravu z rukou těch zaměstnanců skrz pletivo.

Ve voliére s větším počtem ptáků (juvenilní voliéry), by měl být nainstalován větší počet krmných míst v různých částech voliéry, aby se každý pták dostal k mršině, a ne ze země, a v určité vzdálenosti od ostatních, která je nezbytná pro podřízené ptáky. Krmná místa mohou být vyrobena ze dřeva nebo z kamene (Frey et Llopis, 2014).

Ve Vulture conservation centre v Pákistánu, kde se zabývají převážně chovem supů bengálského, je největší prioritou ochrana supů před Diclofenacem (Khan et Murn, 2011). Proto se živí koně a osli, přivezou do centra týden před tím, než jsou zkrmeni supům. Kosti rozlomí na menší fragmenty a také některé orgány jsou nabídnuty. Někdy jim nabízí i celou mršinu kvůli enrichmentu, který je také velmi důležitý při chovu.

3.3.6.4 Napáječky a koupele v hlince

Všichni draví ptáci se pravidelně koupají a pijí. Během tvorby vajec, samice vypije velké množství vody (Frey et Llopis, 2014).

Úzkost během inkubační doby je jednou z hlavních příčin ztráty vajec u orlosupa bradatého. Nejzranitelnější je inkubační doba a několik prvních dní života mláďat. Ztrátu vajec kvůli úzkosti způsobené zaměstnanci, kdy chodí do voliéry čistit a naplnit napáječky, se lze vyhnout instalací systému, který zajišťuje nepřetržitou dodávku pitné vody s regulací z vnějšku voliéry (Frey et Llopis, 2014). Napáječky by měly být dostatečně velké (210x130 cm široké a 30-35 cm hluboké, aby se ptáci mohli koupát a měly by mít měkkou rampu, která umožňuje jedinci s fyzickými vadami snadno opustit napáječku.

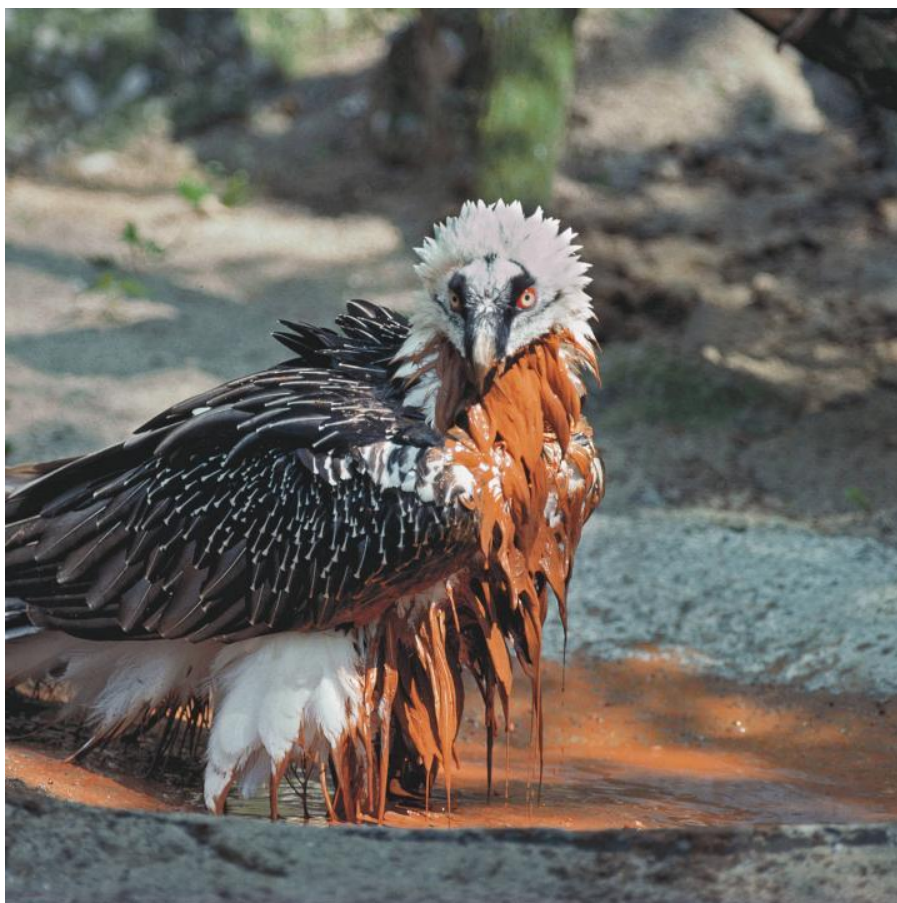
Bylo pozorováno, že ptáci v zajetí pravidelně provádí koupele v hlince, a že frekvence je závislá na počasí a jak často je k dispozici hlinka. Intenzivnější pigmentace peří se objevuje u starších ptáků a samic, intenzita koreluje s věkem a pohlavím ptáka (Frey et Llopis, 2014).

Tímto zbarvením vzniká to, co se stalo součástí charakteristik druhu ve volné přírodě. Pokud žijí v zajetí a není jim dopřávána hlínka, pak ztrácí tento rezavý odstín při pelichání a jeho barvy zůstanou černé, šedé a bílé. Stává se, že i u druhů v přírodě se ztrácí toto zbarvení, pravděpodobně proto, že ta oblast, ve které žijí, je chudá na železo nebo to jsou jedinci, kteří nejsou nakloněni koupání (Juana et Garcia, 2015).

Pokud se ptáci necítí ohroženi, poté využívají koupele (Frey et Llopis, 2014). Pro udržení dobrého fyzického a psychického stavu u ptáků, který stráví celý život v péči člověka, je důležité nabídnout jim všechny dostupné prostředky k rozvíjení vrozených vzorců chování. Doporučuje se mít v každé voliére koupele, kde je možnost dodávat hlínku bohatou na oxid železitý každých 15 dní s výjimkou období rozmnožování.

Vany, ve kterých je hlínka pro koupele, musí být miskovitého tvaru a vyrobeny z betonu. Velikostně by měly měřit 1 m v průměru a 10 cm v hloubce. Hlínka by měla být smíchána s vodou, aby se dosáhlo krémové konzistence. Před dáním hlínky do voliéry, by se mělo zanalyzovat, aby se odhalily případné toxické látky, jako jsou těžké kovy nebo jiné organické znečišťující látky, které by mohly mít vliv na zdraví ptáků (Frey et Llopis, 2014). Je to důležité proto, že jedinci, kteří si právě rozvíjejí zvyk na koupele v hlince, budou testovat hlínku tím, že jí spolknou.

Kromě toho je důležité zajistit místa, kde se provádí činnosti spojené s metabolismem (Hediger, 1950). Můžou to být místa pro rozřezané kořisti, napáječky nebo místa pro defekaci. Stejně tak jsou důležitá místa pro koupele v hlince.



Obr. 3 – Koupel v červené hlince. Dostupné online z: <http://beardedvulture.ch/beardedvulture/biology>

3.3.6.5 Hnízdo

Je dobře známo, že mnoho dravců zabíjí svou kořist nebo požírá mršinu v určité vzdálenosti od hnízda mimo chráněnou zónu (Hediger, 1950).

Hnízdo by mělo být umístěno nejdále od dveří v nejméně zabezpečené části voliéry a musí být uzavřeno kromě předku, kvůli simulaci jeskyně. Rozměry jsou 1,3 m x 1,3 m. Pár se rozděluje na ptáka, který inkubuje a na ptáka, který hlídá okolí a zastává funkci obrany, aby druhý pták nebyl ničím rušen. Platforma pro ptáka, který hlídá své teritorium, by měla být umístěna ve stejné výšce jako hnízdo, aby viděl na druhého z páru, který sedí v hnízdě (Frey et Llopis, 2014). Při špatném počasí poskytuje tato platforma také útočiště, pokud je vybudována střecha nejméně 1 m nad hnízdem a nad platformou. V některých případech se stává, že se vejce dostane z hnízda na platformu nebo pod větve. Tato situace nastává, když pár nemá dostatečné zkušenosti se stavbou hnízda. Může se tomu zabránit, pokud se postaví dřevěný rám okolo hnízda, na dno se dá kůra ze stromů a jako náplň se poskytne vlna nebo větve vhodné velikosti.

Pro orlosupa bradatého platí, že ptáci v hnízdě by neměli mít vizuální kontakt s jinými druhy ptáků. Proto je vhodné takto umístit hnízdo, aby se zabránilo konfliktu. Hnízdo je také důležité postavit čelem východně, aby bylo chráněno před nepřízní počasí ze severu (Frey et Llopis, 2014). Vybudování několika jeskyní, dvou oddělených hnízd nebo platform, které vedou podél šířky voliéry, chrání podřízeného ptáka před nepřízní počasí a aby stihl uschnout, aniž by ho viděl druhý z páru. Je to důsledek bojů mezi dvojicemi, protože v době rozmnožování roste agresivita, a pokud se jeden namočí (ať koupáním nebo deštěm), není rozeznán druhým a můžou se takto napadnout.

Dvojice nebo mláďata na konci jednoho chovného období hnízdo zničí. Na začátku každého období rozmnožování, které probíhá od září, je důležité, dodávat denně v malých množstvích chovnému páru vhodnou podestýlku (Frey et Llopis, 2014). Dává se takto k dispozici, aby měl pár dostatek času pro konstrukci nového hnízda a pro synchronizaci. Stavba hnízda je silně spojená s počasím. Materiál by se měl nabízet pouze ve dnech, kdy neprší.

Ve studii Antora et al. (2007) se poukazuje na to, že v zajetí ptáci mladší 5 let nikdy nesnášeli vejce nebo nekopulovali. Také na to, že orlosupi jsou dlouhověcí, v zajetí se dožívají až 45 let a v divočině 21 let, snáší dvě vejce, ale přežívá většinou jenom jedno a mají dlouhou generační dobu a nízkou plodnost. S tím se shodují i Sanz-Aguilar et al. (2017), kteří se zaměřili na jediný druh, a to na Egyptského supa. Supi a kondoři vykazují opožděnou dospělost, proto se také neúčastní páření, dokud nebudou mít alespoň základní vzor pěti dospělců.

Margalida et al. (2004) se ve své studii zaměřují na líhnutí mláďat. Poukazuje se na to, že druhé vejce slouží jako pojistka, když se druhé vejce nevylíhne nebo první mládě umře mladé. Rozdíl ve velikosti vajec pro volně žijící páry je 2 % a pro chované 9 %. Také bylo zaznamenáno, že po vylíhnutí obou mláďat, rodiče krmí jen první mládě, které je větší, aktivnější a které se více natahuje pro potravu. Protože je toto mládě větší, druhé mládě nemá šanci se dostat k potravě, ani se bránit, když je napadáno prvním mládětem. Rodiče nijak nezasahují do agresivního jednání mláděte. U některých dravců tato agrese probíhá pouze v nepřítomnosti matky, zato u orlosupa bradatého probíhá, i když je matka v hnízdě.

Grivas et al. (2009) ve studiu na Krétě uvádějí přesně takovéto výsledky. Dodávají, že doplňková krmná místa dodávaná páru nijak nepřinesla žádnou změnu v agresivním chování mláděte.

Toto chování nastává i u jiných druhů dravců. Bylo zaznamenáno u rodu *Aquila*, *Haliaeetus*, *Hieraaetus* a *Stephanoaetus* (Newton, 1977). Úspěšný odchov obou mláďat nastal pouze

v situaci, kdy byl dostatek potravy a nenastal nikdy v Evropě, kde většina orlosupů je zásobena potravou z krmných míst (Grivas et al., 2009).

Snůška pouze o jednom vejci se odehrává pouze v případě, že samice snáší poprvé nebo je již stará (Margalida et al., 2003b).

Za nejdůležitější se považuje omezení lidského kontaktu při manipulaci s mláďaty dravců. Vtištění dravci představují riziko pro sebe i pro člověka. Ti, kteří ztratili strach z lidí, více napadají lidi, kteří vstoupí do jejich teritorií (Mitchell et Tully, 2009). Osířelí dravci by měli být umístěni s ostatními stejně starými, protože to minimalizuje pravděpodobnost imprintingu. Pokud to není možné, je možnost přidat náhradní rodiče stejného druhu. Jakmile je mládě plně opeřené a pokouší se používat svá křídla, může být přesunuto do venkovní voliéry.

3.3.6.6 Přístup do voliéry a umístění zařízení uvnitř voliéry

Přístupová cesta do voliéry dle Freye et Llopise (2014) musí být viditelná pro ptáky. Pokud musí personál vstoupit do voliéry, ptáci ho vidí se blížit a nereagují vystrašeně. Může se to dosáhnout tím, že se dveře postaví nejdále od hnízda. Aby se zabránilo úniku ptáků z voliéry, je potřeba nainstalovat bezpečnostní dvojité dveře s kabinou mezi, a které se otevírají směrem dovnitř. Ptáci, kteří inkubují, jsou uvolněnější, pokud napáječka, lázeň s hlinkou a krmítko, jsou umístěny v místech, která jsou viditelná z hnízda, protože mohou stále udržovat kontakt s druhým z páru, i když zrovna nestráží hnízdo. Také je vhodné umístit zařízení co nejdále od hnízda, včetně přístupových dveří, takže ptáci mohou na činnost ve voliéře dohlížet.

Pro návštěvníky je dobré vybudovat pozorovatelnu, aby se snížil stres u ptáků a také se tím může snížit velikost voliéry (Frey et Llopis, 2014). Pro stimulování rozmnožovacího chování je dobré, aby pár viděl na sousední pár. Doporučuje se, aby se uzavřely ty části voliéry, kde by mohlo dojít k fyzickému kontaktu sousedních ptáků. Od země by se proto měla umístit jedna stěna a druhá ve výšce bidel. Mezi těmito stěnami může být pletivo.

Je vhodné do středu voliéry neumisťovat žádnou vegetaci a další překážky. Vystrašení ptáci, kteří nehledí ve směru letu, ale hledí směrem k nebezpečí, jak již bylo zmíněno, by mohli do těchto překážek narazit a způsobit si zranění (Frey et Llopis, 2014).

3.3.6.7 Manipulace

Při manipulaci s dravci je si potřeba dávat pozor na jejich drápy. Tlusté kožené rukavice, jako jsou například svářečské, by se měly používat při manipulaci s větším ptákem. Většina dravců při přiblížení se převrátí a ukazuje své drápy (Mitchell et Tully, 2009). Je možné jim v této

poloze nabídnout k zachycení ručníc nebo deku před fixováním nohou. Nohy by měly být uchyceny co nejbližší u těla, kvůli snížení pravděpodobnosti zlomeniny nebo jiného zranění. Hlava by měla být chycena pod dolní čelistí ukazováčkem a palcem. U ptáků se také někdy používají speciální pasti, které jsou postaveny z drátěného pletiva a rybářského vlasce.

Ti, kteří pracují s volně žijícími zvířaty, by se měli starat o zoonotické choroby, protože mnohé z těchto zvířat mohou skrývat řadu bakteriálních, virových, plísňových a parazitárních průvodců. Personálu není dovoleno jíst, pít a kouřit v blízkosti žádných živočichů a ani v blízkosti míst, kde jsou uskladněny diagnostické vzorky (Mitchell et Tully, 2009). Doporučuje se nosit vyšetřovací rukavice při manipulaci s volně žijícími zvířaty. Rukavice minimalizují pravděpodobnost přenosu patogenů do řezných ran nebo odřenin pracovníků. V případech, kdy je patogen přenášen vzduchem, by měly být nošeny ochranné masky a brýle. Jedinci, kteří onemocní po manipulaci s volně žijícími živočichy by měli být ihned vyšetřeni specialistou.

3.4 Záchranné programy

3.4.1 Vulture Conservation Foundation

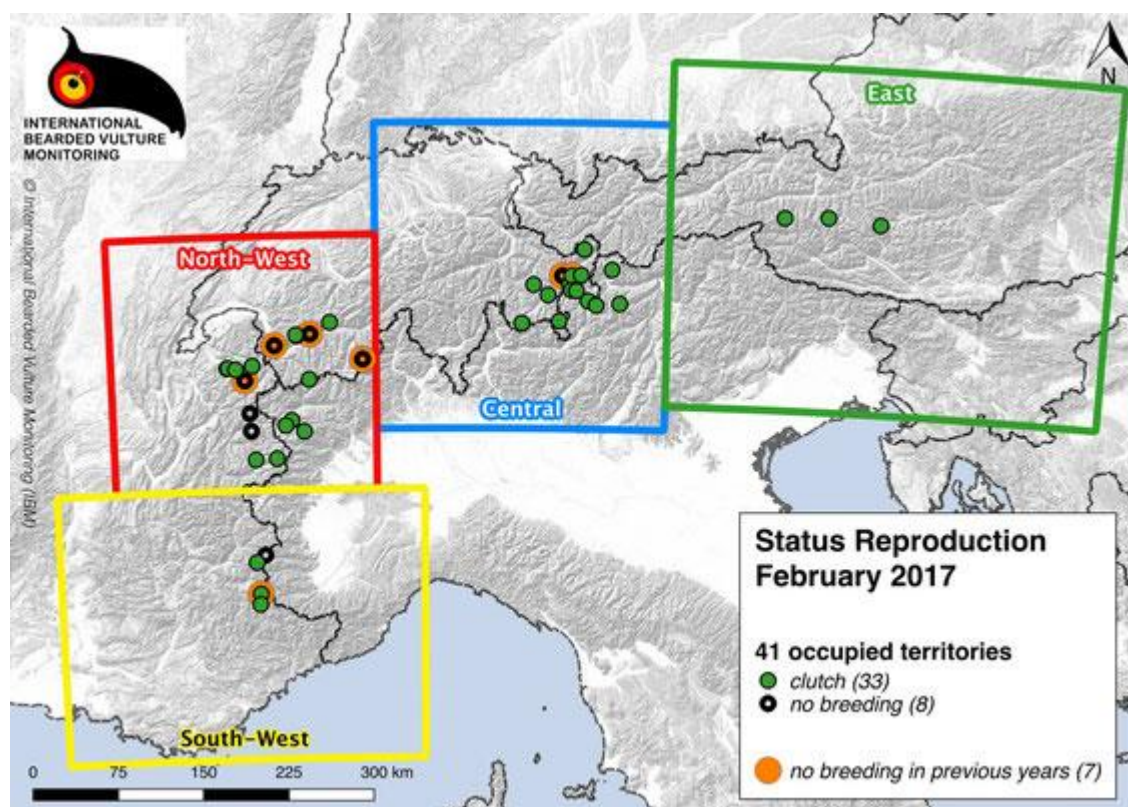
The Vulture Conservation Foundation (VCF) je mezinárodní nezisková organizace pro zachování evropských druhů supů. Jsou jimi orlosup bradatý, sup bělohlavý, sup hnědý a sup mrchožravý. VCF má rozsáhlé zkušenosti v oblasti šlechtění, reintrodukci a ochrany supů v jejich přirozeném prostředí. Hrozby, jako jsou nelegální otravy, nedostatek potravy a další, výrazně snižují šanci na přežití. Izolací jedinců z chovných populací a nízkou mírou natality, je obtížné zajistit přežití těchto druhů dlouhodobě. Supi vyžadují velké přírodní oblasti s kvalitou habitatu, které je stále těžší najít. Vzhledem k jejich jedinečné úloze v ekosystému, supi jsou klíčovým druhem v evropských horských krajinách. Snižují počet vektorů, kteří přenášejí infekční choroby, působí jako přírodní „recyklátoři“ koster a mají sociálně-ekonomickou hodnotu pro místní komunitu. Ochrana supů tedy znamená ochranu celého evropského horského ekosystému (Anon., ©2014).

3.4.2 Monitoring a vypouštění

Čtyři místa vypouštění, která se nacházejí ve vzdálenosti asi 200 až 300 kilometrů od sebe, jsou téměř všechna v národních parcích a přírodních rezervacích. Ukázalo se to jako vhodné místo pro orlosupy bradaté s dostatkem nezměněných přírodních stanovišť a rozsáhlých útesů. Velká populace kamzíků, jelenů a kozorožců je typickým znakem těchto oblastí (Schaub et

al., 2009). V létě se k tomu připojují stáda ovcí a koz, která se pasou na horských loukách. Díky lavinám během zimy a díky prudkým změnám počasí v letních měsících se počet mrtvých divokých i domácích zvířat zvyšuje a tím i navyšují zdroje potravy. Tato hojnost mršin má také význam pro mláďata orlosupů, protože se musí také naučit vypátrat mršinu na zemi.

Nadace na ochranu orlosupa bradatého (FCBV) nyní The Vulture Conservation Foundation (VCF), začala projekt na reintrodukci v alpské oblasti. V roce 1986 byli první ptáci vypuštěni v Národním parku Vysoké Taury v Rakousku. Dále následovaly Horní Savojsko ve Francii, Engadin/Stelvio na hranici mezi Itálií a Švýcarskem a Mercantour/Alpi Marittime na hranicích Francie a Itálie. Od roku 1997, kdy první pár úspěšně odchoval mládě v přírodě, více než 60 orlosupů se narodilo v přírodě a přes 140 supů se vrátilo zpět do volné přírody. Na základě vysoké úspěšnosti a zkušeností získaných byl zahájen nový projekt v roce 2005 na reintrodukci v Andalusii ve Španělsku (Anon., © 2014).



Obr. 4 – Status hnízdicích ptáků v Alpách v únoru 2017. Zelené tečky – mládě, černé – nehnízdí, oranžové – nehnízdící v předchozích letech. Dostupné online z: <https://www.4vultures.org/news/>

Schaub et al. (2009) uvedli, že již dvacet let jsou orlosupi bradatí vypouštěni do Alp. Před vypouštěním se mladí ptáci označují tak, že jim nabarví některé pera. Toto označení je poté

možné poznat i z velké dálky podle místa, kde jsou peří vybělená. Bohužel, toto označení zmizí po prvním přepeření, což znamená po dvou až třech letech.

Od roku 1986 do roku 2005 bylo vypuštěno 137 ptáků. Každý rok vypustili 3 ptáky roztroušeně po čtyřech oblastech v Alpách. Vypuštěná mláďata byla krmena uměle, dokud nebyla schopna se krmit samostatně. Od začátku programu byli ptáci monitorováni profesionálními ornitology a stovkami dobrovolníků. Do 2-3 let se určovali podle nabarvených per, a později podle individuálních barevných vzorů. Fotodokumentace byla přenesena do centrální databanky, kde byla provedena kontrola. Tento monitoring prokázal potenciál rozšíření tohoto druhu. Mnozí jedinci se přestěhovali několik set kilometrů od místa vypuštění. V populaci, která se skládá z 50 jedinců starších než 6 let, by nárůst ze 2 na 3 roční úhyny představoval kritickou úroveň mortality (Schaub et al., 2009). Existuje reálné riziko, že ilegální praxe, kdy se pokládají otrávené návnady proti vlkům, by mohla vést ke zničení úsilí o reintrodukování orlosupa bradatého. Pečlivé sledování situace otrav je proto nezbytná.

Dalšími riziky jsou intoxikace olovem, kolize s energetickou infrastrukturou a také nedostatkem potravy (Margalida et al., 2008, 2016).

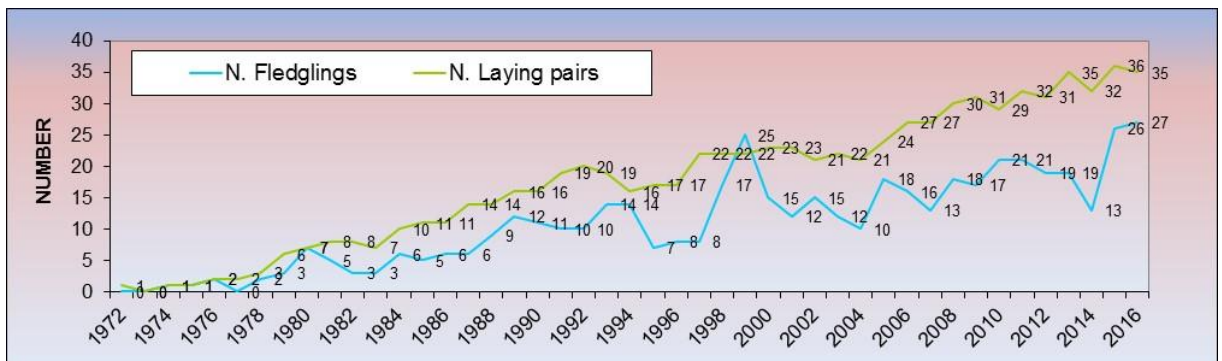
Nejvíce významné příčiny úhynu v Evropě byla střelba z 31 %, úmyslné otravy orlosupů (26 %), kolize způsobila smrt z 18 % a neúmyslné otravy z 12 %. Pro kterékoli příčiny úhynu nebyly nalezeny žádné rozdíly mezi pohlavími nebo věkovými třídami (Margalida et al., 2008). Výsledky z tohoto sledování naznačují, že zatímco počet úhynu kolizí zůstal stabilní, počet případů zastřelení značně poklesl. Ve stejnou dobu se úmyslné, ale i neúmyslné otravy zvýšily. Z toho je patrné, že člověk je stále hlavní příčinou nepřírodního úhynu u orlosupa v Evropě. Do budoucna by se mělo zaměřit na vytvoření protokolů pro sběr uhynulých těl a podrobně analyzovat příčinu úhynu a tím zmírnit antropogenní vliv na mortalitu.

Nové poznatky ze studie Margalidy et al. (2016) uvádí, že se populace rozšířila v Pyrenejích na 170, v Alpách na 31, na Krétě na 6, na Korsice na 5 a v Andalusii na 1 hnízdící pár.

Schaub et al (2009) doporučují zaměřit se na vypouštění orlosupů v dalších oblastech, kde je tento druh již vyhynulý, protože z jeho analýzy vyplývá, že populace v Alpách je samostatná od roku 2006.

V Indii, Pákistánu a Nepálu je běžně používané léčivo diclofenac k léčbě bolesti a zánětu u hospodářských zvířat (Acharya et al., 2010). Shultz et al. (2004) se zaměřili na toto léčivo ve své studii a uvádějí, že je vysoká spojitost mezi viscerální dnou a kontaminací diclofenacem. Vysoký podíl mrtvých supů s příznaky otravy diclofenacem je hlavní příčinou rychle klesající populace v celém Indickém subkontinentu.

V Zoo Praha se orlosupi bradatí chovají již od prvního otevření. V roce 1989 se poprvé podařil odchov u páru, který zde žije od roku 1971. Tento pár pochází z volné přírody ze Zakavkazi. Hned poté se díky zapojení do programu vypustila do oblasti v Itálii a Francii první mláďata ze Zoo Praha. Pár je již na rozmnožování starý, ale samec se pravidelně využívá jako adoptivní rodič pro odchov mláďat z ostatních zoologických zahrad, které jsou taktéž zapojené do programu reintrodukce orlosupa bradatého do přírody (Anon., ©2017).



Obr. 5 – Počet mláďat a párů sedících na vejcích v přírodě a v péči člověka v lednu 2017. Dostupné online z: <https://www.4vultures.org/2017/01/13/better-and-better-at-our-bearded-vulture-captive-breeding-network-mortality-rate-decreases-significantly-while-the-average-age-at-death-increases/>

4. Závěr

Důvodů, proč populace orlosupů bradatých klesají je více. Jsou to antropogenní vlivy, jako jsou nelegální otravy. Kvůli nepřístupnému terénu v horách a úbytku zemědělské činnosti klesá i počet divokých a hospodářských zvířat. Dalším důvodem je potom mezidruhová interakce. Samice snáší většinou dvě vejce, z důvodu, že jedno funguje jako pojistka, pokud to druhé selže. Pokud se vylíhnou obě vejce, přežívá pouze jedno mládě. Hlavní příčinou je vyhladovění a agresivní chování druhého mláděte, které je silnější. S tím souvisí i doplňková krmná místa, která se vytvořila kvůli nedostatku přirozené potravy v přírodě. Mnoho odborníků a vědců monitoruje hnízda, analyzuje výsledky a úspěšnost těchto krmných míst. Snaží se, aby byl tento způsob co nejefektivnější a nejekonomičtější, protože tento program vyžaduje velké investice. Zatímco v Pyrenejích a Alpách se úspěšnost v reprodukci zvýšila, na Korsice se tím nijak velikost populace neovlivnila.

Program VCF sdružuje zoologické zahrady a chovné stanice, které se zabývají chovem orlosupa bradatého. Dle mnoha studií a roků praxe se zavedl systém, jakým by se měly tyto organizace řídit, aby se docílilo stejných výsledků. Tento program funguje zatím jen v Evropě. Každým rokem vypouští několik jedinců do volné přírody a poté je pečlivě monitoruje.

5. Seznam literatury

- Acharya, R., Cuthbert, R., Baral, H.S., Chaudhary, A. 2010. Rapid decline of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in Upper Mustang, Nepal. Forktail. 26. 117-120.
- Allan, D. 1996. A photographic guide to birds of prey of southern, central and eastern Africa. New Holland. London. p. 144. ISBN: 1868725219.
- Antor, R.J., Margalida, A., Frey, H., Heredia, R., Lorente, L., Sese, J.A. 2007. First breeding age in captive and wild Bearded Vultures *Gypaetus barbatus*. Acta Ornithologica. 42(1). 114-118.
- Bertran, J., Margalida, A. 2002. Social organization of a trio of Bearded vultures (*Gypaetus barbatus*): Sexual and parental roles. Journal of raptor research. 36(1). 66-70.
- Bertran, J., Margalida, A. 2003. Male-male mountings in polyandrous bearded vultures *Gypaetus barbatus*: an unusual behaviour in raptors. Journal of avian biology. 34(4). 334-338.
- Blanco, G., Lemus, J. A. 2010. Livestock Drugs and Disease: The Fatal Combination behind Breeding Failure in Endangered Bearded Vultures. Plos one. vol. 5(11): e14163.
- Campbell, B., Lack, E. 1985. A dictionary of the birds. T & AD Poyser. London. p. 670. ISBN: 978-408138403.
- Cortés-Avizanda, A., Blanco, G., DeVault, T.L., Markandya, A., Virani, M.Z., Brandt, J., Donazar, J.A. 2016. Supplementary feeding and endangered avian scavengers: benefits, caveats, and controversies. Frontiers in ecology and the environment. 14(4). 191-199.
- Dooren, van T. 2011. Vulture. Reaktion book LTD. London. p. 194. ISBN: 9781861898067.
- Dungel, J., Hudec, K. 2001. Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia. Praha. 246 s. ISBN: 978-80-200-0927-2.

Elliott, A., Sargatal, J., Bierregaard, R., Hoyo Calduch, J D. 1994. Handbook of the birds of the world. Volume 2, New world vultures to Guinea-fowl. Lynx Edicions. Barcelona. p. 638. ISBN: 84-87334-15-6.

Ferguson-Lees, J., Christie, D. A. 2001. Raptors of the World. Christopher Helm. London. p. 992. ISBN: 978-0713680263.

Ferrer, M., Newton, I., Muriel, R., Baguena, G., Bustamante, J., Martini, M., Morandini, V. 2014. Using manipulation of density-dependent fecundity to recover an endangered species: the bearded vulture *Gypaetus barbatus* as an example. Journal of applied ecology. 51(5). 1255-1263.

Grivas, C., Xirouchakis, S.M., Christodoulou, C., Carcamo-Aboitiz, B., Georgiakakis, P., Probonas, M. 2009. An audio-visual nest monitoring system for the study and manipulation of siblicide in bearded vultures *Gypaetus barbatus* on the island of Crete (Greece). Journal of Ethology. 27(1). 105-116.

Hediger, H. 1950. Wild animals in captivity. Butterworths scientific publications. London. p. 234. ISBN: 978-1-4832-0111-5.

Juana de E., Garcia, E. 2015. The Birds of the Iberian Peninsula. Bloombury. p. 688. ISBN-13: 978-1408124802.

Khan, U., Murn, C. 2011. Gyps vulture restoration project – role of captive breeding in endangered species management. Journal of animal and plant sciences. vol. 21. p. 405-409

Margalida, A. 2008. Bearded vultures (*Gypaetus barbatus*) prefer fatty bones. Behavioral ecology and sociobiology. 63(2). 187-193.

Margalida A. 2010. Supplementary feeding during the chick-rearing period is ineffective in increasing the breeding success in the bearded vulture (*Gypaetus barbatus*). European journal of wildlife research. 56(4). 673-678.

- Margalida, A., Bertran, J. 2000a. Breeding behaviour of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*: minimal sexual differences in parental activities. *Ibis*. 142(2). 225-234.
- Margalida, A., Bertran, J. 2000b. Nest -building behaviour of the bearded vulture *Gypaetus barbatus*. *Ardea*. 88 (2). 259-264.
- Margalida, A., Canut, J., Garcia, D. 2003a. Territory change and nest-site switching in the bearded vulture (*Gypaetus barbatus*). *Journal of raptor research*. 37(4). 333-337.
- Margalida A., Garcia, D., Bertran, J., Heredia, R. 2003b. Breeding biology and success of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in the eastern Pyrenees. *Ibis*. 145(2). 244-252.
- Margalida, A., Bertran, J., Boudet, J., Heredia, R. 2004. Hatching asynchrony, sibling aggression and cannibalism in the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*. *Ibis*. 146(3). 386-393.
- Margalida, A., Heredia, R., Razin, M., Hernandez, M. 2008. Sources of variation in mortality of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in Europe. *Bird conservation international*. 18(1). 1-10.
- Margalida, A., Bertran, J., Heredia, R. 2009. Diet and food preferences of the endangered Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*: a basis for their conservation. *Ibis*. 151(2). 235-243.
- Margalida, A., Garcia, D., Heredia, R., Bertran, J. 2010. Video-monitoring helps to optimize the rescue of second-hatched chicks in the endangered Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*. *Bird conservation international*. 20(1). 55-61.
- Margalida, A., Carrete, M., Hegglin, D., Serrano, D., Arenas, R., Donazar, J.A. 2013. Uneven Large-Scale Movement Patterns in Wild and Reintroduced Pre-Adult Bearded Vultures: Conservation Implications. *Plos one*. 8(6): e65857.
- Margalida, A., Perez-Garcia, J.M., Afonso, I., Moreno-Opo, R. 2016. Spatial and temporal movements in Pyrenean bearded vultures (*Gypaetus barbatus*): Integrating movement ecology into conservation practice. *Scientific Reports*. 6: 35746.

Mitchell, M. A., Tully, T. N. 2009. Manual of exotic pet practice. Saunders. USA. p. 560. ISBN: 978-416001195.

Negro, J.J., Margalida, A., Torres, M.J., Grande, J.M., Hiraldo, F., Heredia, R. 2002. Iron oxides in the plumage of bearded vultures. Medicine or cosmetics? Animal behaviour. 64. F5-F7.

Newton, I. 1977. Breeding strategies in birds of prey. The Living bird. 16:51-82.

Sanz-Aguilar, A., Cortez-Avizanda, A., Serrano, D., Blanco, G., Ceballos, O., Grande, J.M., Tella, J.L., Donazar, J.A. 2017. Sex- and age-dependent patterns of survival and breeding success in a long-lived endangered avian scavenger. Scientific Reports. 7: 40204.

Seguin, J.F., Torre, J., Bretagnolle, V. 2010. Distribution, population size and breeding parameters in the insular population of Bearded Vultures *Gypaetus barbatus* of Corsica over 28 years. Journal Bird Study. 57(3). 361-368.

Shultz, S., Baral, H.S., Charman, S., Cunningham, A.A., Das, D., Ghalsasi, G.R., Goudar, M.S., Green, R.E., Jones, A., Nighot, P., Pain, D.J., Prakash, V. 2004. Diclofenac poisoning is widespread in declining vulture populations across the Indian subcontinent. Proceedings of the royal society b-biological sciences. 271(6). S458-S460.

Schaub, M., Zink, R., Beissmann, H., Sarrazin, F., Arlettaz, R. 2009. When to end releases in reintroduction programmes: demographic rates and population viability analysis of bearded vultures in the Alps. Journal of applied ecology. 46(1). 92-100.

Scholz, F. 1993. Birds of prey. Stackpole books. USA. p. 331. ISBN: 978-0811702423.

Svensson, L., Mullarney, K., Zetterström, D. 2004. Ptáci Evropy, severní Afriky a Blízkého východu. Svojtka & co. Praha. 400 s. ISBN: 80-7237-658-6.

6. Seznam elektronických zdrojů

Anonym. About us [online]. Vulture conservation foundation. 2014 [cit. 15-2-2017]. Dostupné z: <<https://www.4vultures.org/about-us/>>

Anonym. Reintroduction [online]. Vulture conservation foundation. 2014 [cit. 15-2-2017]. Dostupné z: <<http://www.4vultures.org/our-work/reintroduction>>

Anonym. *Gypaetus barbatus* [online]. The IUCN Red list of threatened species. 2016 [cit. 10-02-2017]. Dostupné z: <<http://www.iucnredlist.org/details/22695174/0>>

Anonym. Zoo Praha [online]. 2017. [cit. 10-01-2017]. Dostupné z: <<https://www.zoopraha.cz/>>

Frey H., Llopis, A. Bearded Vulture European Endangered Species Programme (EEP): guidelines for housing Bearded Vultures in captivity [online]. Vulture conservation foundation. 1st version June 2014 [cit. 11-02-2017]. Dostupné z: <<https://www.4vultures.org/our-work/captive-breeding/bearded-vulture/>>