

**Česká zemědělská univerzita
v Praze**

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



**Strategie odchovu lemura tmavého (*Eulemur macaco*)
v zoologických zahradách**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Štěpán Kubík, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Barbora Kamitzová

2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „ Strategie odchovu lemura tmavého (*Eulemur macaco*) v zoologických zahradách“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které uvádím a cituji v příložené bibliografii.

V Praze dne:

Podpis:

Poděkování

Zde bych ráda poděkovala Ing. Štěpánu Kubíkovi, Ph.D. za pomoc při realizaci této bakalářské práce. Dále můj velký dík patří Ing. Jitce Vokurkové ze Zoo Olomouc a Janě Kanichové ze Zoo Ostrava za poskytnutí údajů a cenných informací o chovu lemurů tmavých. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mému kamarádovi Jaroslavu Menclovi za pomoc při grafické úpravě práce.

Autorský referát

Eulemur macaco patří mezi endemité ohrožené druhy lemuru, kteří obývají ostrov Madagaskar. Jejich přirozeným biotopem jsou deštné lesy na severozápadě ostrova. U tohoto druhu se rozlišují dva existující poddruhy – *Eulemur macaco macaco* (lemur černý) a *Eulemur macaco flavifrons* (lemur Sclaterův). Lemur Sclaterův je nápadný především díky modrému zbarvení duhovky, které nenalezneme u žádného jiného druhu primátů, kromě člověka. Tito lemuři jsou společensky žijící zvířata, která tvoří tlupy čítající v průměru 7-10 jedinců. Dominantní postavení ve skupině mají samice. Ačkoli jsou řazeni mezi denní primáty (Lemuridae), jejich aktivita je katemerální. Tedy jsou aktivní jak ve dne, tak v noci. Noční aktivita je ovlivněna fázemi lunárního cyklu. Potrava se skládá především z ovoce, živočišná složka zahrnuje drobné bezobratlé (stonožky, hmyz). Období páření je sezónní a probíhá na konci dubna a v květnu. Po 125-denní březosti se rodí obvykle jedno mládě, které se odstavuje ve věku pěti až šesti měsíců. Pro chov v zajetí je nutné zajistit dostatečně prostornou a vybavenou ubikaci s možností výběhu. Nejtypičtější je výběh v podobě ostrůvku, obklopeného vodou. Častý je chov i s jinými druhy lemuru.

Díky neustálému vypalování a kácení deštného lesa ubývá přirozených lokalit výskytu nejen lemuru a zvyšuje se tak riziko jejich ohrožení. Proto se na Madagaskaru snaží mezinárodní ochranné agentury vybudovat co nejvíce chráněných oblastí. V současné době jich existuje 46.

V bakalářské práci bylo čerpáno převážně z dostupné zahraniční literatury, zabývající se lemurem tmavým. Informace o chovu v zajetí byly získány především ze zdrojů, poskytnutých v zoologické zahradě Olomouc a v Zoo Ostrava.

Klíčová slova: *Eulemur macaco*, etologie, chov, zoologická zahrada, Madagaskar

Abstract

Eulemur macaco is among endemic endangered species of lemurs who inhabit island Madagascar. Their natural biotope are rainforests on northwest of the island. This species has two present subspecies – *Eulemur macaco macaco* (black lemur) and *Eulemur macaco flavifrons* (Sclater's lemur). Sclater's lemur is striking especially by the blue colouring iris which doesn't exist in other species of primates except human.

These lemurs are social living animals that form the troop numbering about 7-10 individuals. In the group females are dominant. Although they belong to diurnal primates (Lemuridae), their activity is cathemeral. So they are active at day and night too. Nocturnal activity is affected by phases of lunar cycle. The diet consists of fruit, animal component includes small invertebrates (millipedes, insect). Mating season is seasonal and occurs at the end April and in May. One offspring is usually born after gestation period lasting 125 days and it is weaned between five and six months of age. It is necessary to provide enough large and equipped temporary building with possibility of walk for the breed in the captivity. The most typical is island's paddock surrounded with water. They are bred with others species of lemurs very often.

Natural habitat decreases because of continuous burning and destruction of rainforest not only for lemurs and it increases risk of threat of their living. Therefore in Madagascar international protective agencies try to establish at full part protected areas. At present there exist 46 of them.

In this bachelor thesis It mainly was gathered from available foreign literature conversant about black lemur. Information about breed in the captivity were get from sources obtained from Zoo Olomouc and Zoo Ostrava.

Keywords: *Eulemur macaco*, ethology, breeding, Zoo, Madagascar

OBSAH

1	ÚVOD A CÍL PRÁCE.....	7
2	EULEMUR MACACO – TAXONOMIE, MORFOLOGIE A ETOLOGIE	8
2.1	Systematické členění.....	8
2.2	Morfologie	9
2.3	Historie chovu.....	11
2.4	Výskyt.....	12
2.5	Způsoby aktivity	13
2.6	Potrava a její získávání	14
2.7	Sociální chování.....	15
2.8	Komunikace	16
2.9	Reprodukce	17
2.10	Vývoj mláďat.....	17
2.11	Složení mateřského mléka	18
3	CHOV V ZOOLOGICKÝCH ZAHRADÁCH	19
3.1	Vnitřní ubikace	19
3.2	Výběh.....	20
3.3	Složení krmiva a četnost krmení.....	20
3.4	Reprodukce	22
3.5	Březost a porod	23
3.6	Umělý odchov mláďat	23
4	ZDRAVOTNÍ PROBLEMATIKA.....	26
4.1	Volně žijící lemuři	26
4.2	Lemuři v zajetí	26
5	MADAGASKAR.....	29
5.1	Historie.....	29
5.2	Národní parky a rezervace Madagaskaru.....	30
5.3	Rozdělení přírodních parků a rezervací	31
5.4	Ohrožení lemurů	32
6	ZÁVĚR	34
7	SEZNAM LITERATURY	35
8	PŘÍLOHY	38

1 Úvod a cíl práce

Eulemur macaco je řazen mezi zástupce lemurovitých, kteří patří mezi endemité živočichy, vyskytující se pouze na ostrově Madagaskar. Rapidním odlesňováním a vypalováním pro zemědělství a pastvu dochází k neustálému zmenšování jejich přirozeného biotopu. V důsledku zachování tohoto druhu je nutné realizovat jeho chov v zoologických zahradách, jelikož následná reintrodukce by mohla vést ke zvýšení populace ve volné přírodě. Cílem této bakalářské práce je zhodnotit problematiku chovu lemurů tmavých v zajetí. Aby bylo dosaženo úspěšného odchovu v zajetí, je potřeba zajistit optimální podmínky chovu tak, aby byly v souladu s welfare. Z tohoto důvodu je práce zaměřena také na jejich morfologické parametry a chování ve volné přírodě z hlediska etologického a potravního. S chovem v zoologických zahradách úzce souvisí ochranné aktivity, probíhající na Madagaskaru. Proto se práce zabývá i problematikou tohoto ostrova – historií jeho vzniku a možnými způsoby osídlení živočišnými druhy, dále řeší otázku národních parků a rezervací a také se zaměřuje na faktory, které lemury ohrožují.

2 Eulemur macaco – taxonomie, morfologie a etologie

2.1 Systematické členění

Řád: *Primates*

Podřád: *Strepsirrhini*

Infrařád: *Lemuriformes*

Nadčeleď: *Lemuroidea*

Čeleď: *Lemuridae*

Rod: *Eulemur*

Druh: *macaco*

(Wilson, Reeder, 2005)

U druhu *Eulemur macaco* se rozlišují dva poddruhy – *Eulemur macaco macaco* a *Eulemur macaco flavifrons*. Poddruhy se odlišují místem výskytu a zbarvením očí a srsti. O těchto rozdílech bude podrobněji zmíněno v následujících kapitolách.

Eulemur macaco macaco byl poprvé popsán londýnským ilustrátorem Georgem Edwardsem v roce 1756, který ho pojmenoval jako „Black Maucauco“. Toto pojmenování mu však nezůstalo dlouho. V roce 1766 byl Carlem Linné popsán jako *Eulemur macaco* ve dvanáctém vydání jeho *Systema Naturae* (Mittermeier, 1994).

Eulemur macaco flavifrons je pojmenován podle britského zoologa Philipa Lutleyho Sclatera, který měl možnost zkoumat lemuřího samce dovezeného do Londýna roku 1880. Pojmenoval ho *Lemur nigerrimus*. Primatologové se však domnívají, že jedinec byl tentýž druh popsán Grayem v roce 1867, a který je nyní nazýván jako *Eulemur macaco flavifrons*. Zmatek v systematice přetrval po desetiletí, protože u žádných zkoumaných jedinců neměli spolehlivé místní údaje. K objasnění situace francouzští a malgaští vědci provedli dvě expedice na severozápad Madagaskaru v letech 1983-84, ve kterých „znovuobjevili“ divoké populace lemura Sclaterového (Mittermeier, 1977).

Systematika lemuru tmavých zaznamenala v průběhu let mnoho změn. Původně se lemuři tmaví rozlišovali pouze jako větev oddělená od lemuru hnědých (později nazvaných jako *Eulemur fulvus*). V roce 1936 došlo v důsledku přezkoumání morfologických znaků ke sjednocení pod společný název *Lemur macaco*. V roce 1953 se začaly tyto druhy rozlišovat samostatně, tedy jako *Lemur macaco* a *Lemur fulvus*. Studie provedená v roce 1982 porovnávala karyotyp *Eulemur macaco* a *Eulemur fulvus*. Zjistilo se, že pářením *Eulemur macaco* a *Eulemur fulvus* dochází ke splynutí osmi chromozómů a dojde k vytvoření tzv. postkopulační bariéry. Výsledkem tedy bylo,

že spáření těchto dvou druhů vznikají často neplodní jedinci, přičemž potomci vzniklí křížením *Eulemur macaco* a *Eulemur fulvus albocollaris* (lemur obojkový - poddruh *Eulemur fulvus*) jsou vždy neplodní (Porton, Wilson, 1997).

2.2 Morfologie

Vnější znaky

U tohoto druhu lemura můžeme pozorovat nápadný pohlavní dimorfismus. Samci u *Eulemur macaco macaco* jsou zbarveni černě až tmavě hnědě s černými střapci na uších. U samic se vyskytuje větší barevná variabilita než u samců. Hlava a tělo je zbarveno do tříslivé barvy, která po stranách těla může přecházet až do sytě rezavé. Spodní část těla je světlejší. Na hlavě, podobně jako u samců, se vyskytují nápadné ušní štětičky, zbarvené do bílé barvy. U některých jedinců byla zaznamenána zvláštní barevná variace – samec ze zoo Tsimbazaza (Antananarivo, Madagaskar) měl ocas s bílým koncem. Toto zbarvení se pak následně vyskytlo i u jeho syna. Bylo pozorováno i samčí albiní mládě (Porton, Wilson, 1997). Průměrná váha se pohybuje kolem 2, 4 kg. U jedinců chovaných v zajetí je váha o něco vyšší. Délka těla je v průměru 41 cm, ocas je delší než tělo - 55 cm. Dolní končetiny jsou delší než horní. (Anděra, 1997).

Samci u *Eulemur macaco flavifrons* mají srst černou. Celkově je srst kratší a jemnějšího vzhledu než u prvního poddruhu. Samice jsou světlejší než samice u *Eulemur macaco macaco*, na zádech a ocase převládá červeno-tříslivé zbarvení, místy se může objevit šedá barva. Na spodní straně těla je zbarvení světle šedé až bílé. Na hlavě mají bílé štětky, které mohou mít načervenalý nádech. Kolem očí je zbarvení světlé, směrem k čenichu přechází v tmavou barvu. Velikostně jsou přibližně stejní jako jedinci u prvního poddruhu. Hmotnost ve volné přírodě se pohybuje kolem 1, 8 kg. V zajetí je to přibližně 2, 3 kg (Porton, Wilson, 1997).

Rozlišit od sebe tyto dva poddruhy lze poměrně snadno. U *Eulemur macaco flavifrons* chybí ušní štětičky. Dalším výrazným rysem je modré až šedé zbarvení očí. U primátů je tento jev velmi neobvyklý. Takto netradiční zbarvení duhovky lze u primátů nalézt pouze u člověka. Pokud se spáří *Eulemur macaco macaco* s *Eulemur macaco flavifrons*, jejich potomstvo je pak hnědooké (Lundrigan, Davis, 2000).



Obr.1: Samec a samice *Eulemur macaco macaco* (<http://flickr.com>)



Obr.2: Samec a samice
*Eulemur macaco
flavifrons*
(<http://flickr.com>)



Vnitřní znaky

Lebka je zakulacená v týlové oblasti, orbita částečně uzavřená, nesrostlá mandibula a kost čelní. Krční obratle jsou protáhlé, hrudních obratlů je 12, bederních obratlů 6-7.

Celkový počet zubů je 36. Centrální řezáky jsou oddělené širokou diastemou. Horní špičáky jsou větší než spodní, zakřivené, laterálně zploštělé a vyčnívající. Spodní řezáky spolu se spodními špičáky jsou stlačeny dohromady a směřují směrem dopředu a vytváří tzv. zubní hřebínek, který slouží k čištění srsti (Napier, 1967).

Zubní vzorec:

2 1 3 3

2 1 3 3

U poloopic převládá, narozdíl od ostatních primátů, čichové dorozumívání. Proto se u nich vyvinuly na různých místech pachové žlázy. Kůže u samců lemurů černých je pokryta mazovými žlázami, které vylučují velké množství mazu především během rozmnožovacího období. Mazové žlázy jsou nejvíce koncentrovány v oblasti holé, vráscité, anální oblasti, dále

pak na šourku a hlavě. U samic nejsou mazové žlázy tak markantní a ve volné přírodě nebyla zdokumentována jejich žlázová aktivita (Porton, Wilson, 1997).

2.3 Historie chovu

Eulemur macaco flavifrons byl vědecky popsán v 19. století. Původně byl samec a samice považováni za dva rozdílné druhy. Samec jako *Lemur nigerimus*, samice jako *Eulemur macaco flavifrons* (Lernould, 2003).

První chovatelské zařízení pro chov lemurů se začalo stavět v roce 1980 v ZOO Mulhouse. Tato zoologická zahrada začala spolupracovat s univerzitou ve Strasbourgu a společnými finančními prostředky uskutečnili mapování oblasti rozšíření lemura Sclaterového na Madagaskaru. Chov těchto lemurů pro výzkum a ochranné účely byl realizován v letech 1984 a 1986, kdy byli odchyceni lemuři z volné přírody a následně převezeni do stanice Ivoloina na Madagaskaru a také do ZOO Mulhouse a Strasbourgu. Tento projekt v roce 1986 schválilo i madagaskarské Ministerstvo vodního a lesního hospodářství. Do projektu byly zapojeny ještě další dvě zoologické zahrady – Kolín a Saarbrücken, z důvodu rozšíření chovné kapacity. Tyto zoologické zahrady byly přijaty za členy Asociace, jelikož měly dostatek zkušeností s chovem lemurů. Konkrétní podmínky ochranného projektu pro lemury Sclaterové byly dohodnuty v roce 1988 s Ministerstvem vodního a lesního hospodářství. V tomto roce se také z Asociace stala „Association Européenne pour l'Etude et la Conservation des Lémuriens“ – tzv. AEECL, nebo-li Asociace pro výzkum a ochranu lemurů. Byl proveden terénní výzkum na poloostrově Sahamalaza v oblasti Sambirano. Celkový počet lemurů v této budoucí chráněné oblasti byl odhadnut na 700-3500 kusů. V této oblasti můžeme nalézt i jiné druhy lemurů – např.: *Daubentonia*, *Lepilemur*, *Microcebus*, *Hapalemur*. V roce 1987 byla provedena socio-ekonomická studie v oblasti Sahamalaza. Bylo zjištěno, že obyvatelé v tomto regionu žijí ve velmi obtížných podmínkách, především díky nedostatku vody. Následně po dokončení studie apelovala AEECL na Ministerstvo lesního a vodního hospodářství k vytvoření chráněné oblasti v tomto regionu. Mezitím se zvýšil počet členů AEECL. Bylo tak získáno i více finančních prostředků na výzkum a ochranné programy na Madagaskaru. V roce 1999 začal administrativní proces při vymezování hranice chráněného území. Protože AEECL neměla trvalý úřad na Madagaskaru začala spolupracovat s úřadem WCS (Wildlife Conservation Society) v Antananarivu. Provedlo se několik terénních studií a také byla provedena hydrologická studie. Cílem projektu pro vytvoření chráněné oblasti bylo především zlepšit životní podmínky obyvatelstva a také zajistit

dlouhodobé zachování prostředí a ekosystémů v Sahamalaze. V roce 2001 oficiálně schválil Biosférický úřad UNESCO oblast Sahamalaza-Iles Radama za biosférickou rezervaci (Lernould, 2003).

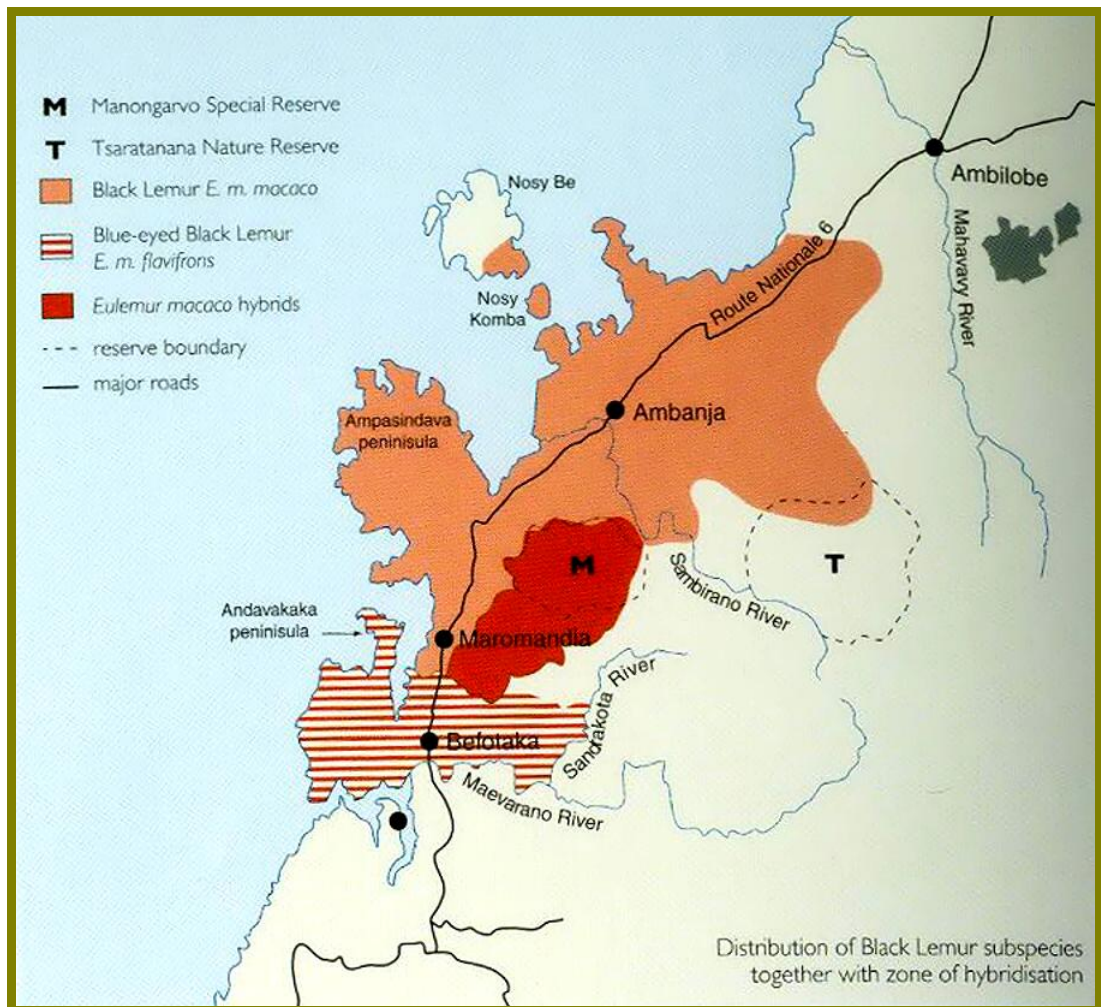
Z mezinárodní plemenné knihy vyplývá, že první jedinec *Eulemur macaco macaco* odchycený na Madagaskaru se narodil 1. ledna 1954. Byla to samice, která v témže roce byla přemístěna do zoologické zahrady v St. Louis. Této samici se první potomek narodil 16. dubna 1964. Uhnula 25. prosince 1972. První samec *Eulemur macaco macaco* byl odchycen na Madagaskaru v roce 1956 a v tom samém roce převezen do zoologické zahrady San Diego. Uhnul v roce 1974. První samice poddruhu *Eulemur macaco flavifrons* byla odchycena ve volné přírodě v roce 1984, převezena na univerzitu ve Strasbourgu a následně na to propůjčena zoologické zahradě v Mulhouse. První potomek této samice se narodil 27. května 1987. V roce 1986 byl chycen i samec tohoto poddruhu, který byl převezen také do zoologické zahrady Mulhouse (Porton, Wilson, 1997).

V České republice začala jako první chovat lemury černé zoologická zahrada Olomouc, která si první pár přivezla v květnu 1995 ze zoologické zahrady ve Fontaine. Lemury Sclaterové u nás chová pouze zoologická zahrada Ostrava. Je majitelem jednoho páru těchto lemurů, kteří zde pobývají od roku 2004 (Porton, Wilson, 1997).

2.4 Výskyt

Eulemur macaco patří mezi endemité druhy, vyskytující se pouze na ostrově Madagaskar. Můžeme ho nalézt ve čtyřech lokalitách, mezi které patří primární deštný les, sekundární deštný les, stromové lesy a plantáže produkující plodiny pro lidskou spotřebu. (Lundrigan, Davis, 2000). Obývá severozápadní část ostrova, konkrétně se jedná o oblast Sambirano, která je považována za přechod mezi deštným pralesem na východě a suchým opadavým lesem na západním pobřeží. Ze severu toto území ohraničuje řeka Mahavavy a z jihu je to pro čistokrevnou populaci *Eulemur macaco macaco* řeka Sambirano. Západní hranice zahrnují poloostrov Ampasindava, ostrovy Nosy Be a Nosy Komba, a suché lesy podél severovýchodního pobřeží Ambanja, zahrnující poloostrov vedoucí až k Nosy Faly. Za východní ohraničení lze považovat masiv Tsaratanana. *Eulemur macaco macaco* byl také introdukován na ostrov Nosy Tanikely poblíž Nosy Komba. U *Eulemur macaco flavifrons* je území méně rozsáhlé a populace tohoto poddruhu je také méně početná. Čistokrevné populace se vyskytují jižně od řeky Andranomalaza poblíž Moromandia a jižně k řece Sandrakota nedaleko Befotaka. Západní ohraničení zajišťuje malý, smíšený les a kávové plantáže. Největší

známá populace se nachází právě jižně od řeky Andranomalaza a severozápadně od Befotaka. Hybridní zóna se nachází u jižní hranice rezervace Manongarivo (Mittermeier, 1994).



Obr.3: Výskyt *Eulemur macaco* (Mammals of Madagascar)

2.5 Způsoby aktivity

U tohoto lemura se můžeme setkat s ojedinělým způsobem aktivity. Nelze jej jednoznačně zařadit mezi denní ani mezi noční druhy. Patří mezi tzv. katemerální živočichy. Což znamená, že jsou aktivní v průběhu dne i noci. Pojem katemeralita poprvé definoval Ian Tattersali v roce 1987 : „Aktivita u organismu smí být pokládána jako katemerální, pokud je rozdělená přibližně rovnoměrně během čtyřadvacetihodinového denního cyklu nebo když významné položky aktivity, obzvláště krmení nebo přesouvání se, se vyskytují jak za světla, tak i za tmy během tohoto cyklu.“ (Curtis, 2007).

Lemuři nejvíce aktivují brzy ráno a pozdě odpoledne. Noční aktivita je úzce spojena s fázemi lunárního cyklu. Bylo zjištěno, že v průběhu období sucha (červen-červenec) populace na ostrově Nosy Be během noci nevykazují žádnou aktivitu, a rána tráví sluněním ve

vrcholcích horní korunové klenby. Oproti tomu ke konci období sucha (říjen-prosinec) u nich převládá noční aktivita spojená s požíváním velkých stromů, např. *Canarium madagascariensis*. Na pevnině má měsíční fáze větší vliv. Noční aktivita dosahuje největšího vrcholu, když je měsíc v úplňku. Pravděpodobně to souvisí s množstvím měsíčního světla. Lemuři si tím zlepšují také schopnost nočního vidění (Garbutt, 2007).

Výzkumem katemerálního chování se ve své práci zabývala také Schwitzer et. al (2007). Studie byla prováděna u čtyř skupin *Eulemur macaco flavifrons* a probíhala v neporušených a degradovaných částech lesa. Skupiny byly sledovány po dobu sedmi měsíců mezi červencem 2004 a červencem 2005. Lemuři vykazovali „dvojzpůsobový“ typ aktivity, který vyvrcholil během rána a za soumraku. Skupiny shodně ukázaly projev aktivity během dne a noci. Celková aktivita, jak denní, tak i noční, byla významně vyšší v sekundárním lese oproti lesu primárnímu. Z jejich výsledků vyplývá, že katemerální chování u *Eulemur macaco flavifrons* lze vysvětlit jako přizpůsobivou reakci k systému měnících se environmentálních činitelů, z nichž každý může zvýšit nebo potlačit aktivitu v rozsahu přizpůsobivosti lemuru. Tato dočasná behaviorální přizpůsobivost může být adaptací k nepravidelnému a extrémnímu klimatu s častými obdobími sucha a cyklónami a nepředvídatelnými zdroji dostupnosti.

2.6 Potrava a její získávání

Lemuři tmaví patří mezi fruktivorní živočichy, což znamená, že převážnou složku jejich potravy tvoří ovoce. Významná je také jejich role rozšiřovačů semen. Semena procházejí trávicím traktem lemuru bez poškození a mohou proto následně vyklíčit. Birkinshaw (2001) při svém výzkumu v Lokobe zjistil, že lemuři tmaví preferují až sedmdesát různých druhů ovoce, z toho 51 druhů je úzce spjatých s rozptylováním díky *Eulemur macaco*. U šestnácti druhů byla semena lemury vyhazována nebo naopak sbírána nebo byla pozřena jinými potenciálními rozšiřovači semen. Lemuři byli pozorováni v průběhu celého dne po dobu jednoho roku. Zaznamenávala se zralost ovoce, barva, tloušťka slupky, délka ovoce, délka a šířka semen. Dále se prozkoumávaly faeces na přítomnost semen a zjišťovala se míra poškození. Bylo zjištěno, že druhy, jejichž rozšiřování je spojeno s *Eulemur macaco*, bývají matně zbarvené (94%), slupka je spíše silnější (51%) než tenčí (49%), délka plodů bývá větší než 2 cm, délka semen 1-4 cm, šířka semen 1-2 cm. Oproti tomu u posledně zmíněné skupiny druhů ovoce preferují světle zbarvené druhy (74%) s tenkou slupkou (94%). Tato skupina zahrnuje spíše malé nebo naopak velmi velké plody a semena.

Během období dešťů tvoří jejich jídelníček především ovoce, kterého je v této době dostatek. Dále se živí listy, rostlinami a houbami. Živočišná složka je zastoupena drobnými

bezobratlími, například stonožkami a hmyzem (cikády, aj.) (Garbutt, 2007). V zajetí byli pozorováni i při konzumaci obratlovců, například *Cardinalis cardinalis* (kardinál červený), *Toxostoma rufum* (drozdec hnědý) a mláďata myši (Porton, Wilson, 1997). Lemuři se uplatňují i jako významní opylovači rostlin. Z výzkumu Birkinshawa a Colquhouna (1998) vyplývá, že se významně podílí na opylování druhů *Ravenala madagascariensis* a *Parkia madagascariensis*, jejichž nektar lemuři konzumují v období sucha. Potrava je soustředěna



především ve středním a horním stromovém patře. Během dne se lemuři živí raději na zemi, kde požírají spadané ovoce, houby nebo dokonce i zeminu. Jsou tak více chráněni před ptačími predátory. V noci se naopak přesouvají do vyšších pater.

Obr.4: *Ravenala madagascariensis*
(<http://www.mgonlinestore.com/Traveler/treetravelers06.jpg>)

2.7 Sociální chování

Jejich teritorium se rozprostírá na ploše o velikosti přibližně 5-6 ha. Často dochází k překrývání s okrskem sousedících skupin. Během dne se skupina může rozdělit, ale po setmění se opět společně sejdou (Garbutt, 2007).

Lemuři tmaví patří mezi společensky žijící zvířata. Vyskytují se v tlupách, které čítají v průměru 7-10 jedinců. Skupinu tvoří celkem vyrovnaný počet adultních samců a samic spolu s mláďaty. U tohoto druhu stojí v čele tlupy dominantní samice. Samičí dominance je v savčí říši méně obvyklá a vyskytuje se pouze u několika druhů. Digby a Kahlenberg (2002) zaznamenávali veškeré případy vzájemných vztahů nadřazenosti a podřazenosti u polodivokých a volně žijících skupin *Eulemur macaco flavifrons*. Celkem se sesbíralo přes 260 hodin údajů. Z výsledků vyplývá, že samice byly dominantní vůči samcům ve všech pozorovaných skupinách a zvítězily v 99% všech vzájemných vztahů dominance. U 81% interakcí byla zaznamenána útočná dominance, která zahrnovala pronásledování a fyzické napadání ostatních členů. Zbýlé procento interakcí tvořila sociální dominance, která se projevovala

podřízeností v podobě zahrnutí nebo přikrčení se. Starší samice byly nadřazené samicím mladším ve dvou ze tří mnohosamicových skupin. V Duke Lemur Center se pokoušeli zařadit lemury Sclaterové do smíšených skupin, tvořených několika dalšími druhy lemurů. Tyto pokusy však dopadly neúspěšně z důvodu poměrně vysoké agresivity těchto lemurů. Také u nich byly zaznamenány případy infanticidy vůči ostatním druhům lemurů. Takové chování nebylo u zbylých druhů lemurů prokázáno.

Vztahy ve skupině jsou udržovány pomocí specifických zvuků a volání. Pro udržování sociálních vztahů je také velmi důležitý grooming. Zajímavá je jejich činnost, zaznamenaná během groomingu, kdy lemur uloví mnohonožku, rozkouše ji a poté si jejím sekretem natírá celé tělo. Pravděpodobně to slouží jako ochrana proti hmyzu (Jolly, 2005). Byli viděni při chytání mnohonožek rodu *Charactopygus* z čeledi Spirostreptidae (Birkinshaw, 1999).

2.8 Komunikace

Lemuři se spoléhají především na svůj čich a sluch. Pomocí čichu mezi sebou navzájem komunikují. Každý jedinec má svůj individuální pach, podle kterého se navzájem poznávají.

Olfaktorická:

Jako u většiny poloopic, i u těchto lemurů sehraává hlavní úlohu čich. Okolní prostředí značkují pomocí speciálních pachových žláz umístěných v anogenitální oblasti. Značkování probíhá tak, že třou anogenitální oblast o předměty, umístěné v nejbližším okolí, často u nich můžeme pozorovat i značkování jiných členů skupiny. Samci ještě ke značení používají pachové žlázy umístěné na zápěstí a na hlavě.

Vokální:

Důležitou roli hraje u lemurů také sluch, který je u nich poměrně dobře vyvinut z důvodu jejich velké rozmanitosti vokalizace. Příklady různých druhů volání:

- *Kohezní volání* – používá se k udržování soudržnosti mezi jednotlivými členy skupiny;
- *Rozpoznávací volání* – používá se při identifikaci mezi jedinci;
- *Teritoriální volání* – velice pronikavý a ostrý zvuk;
- „*Vrnění*“ – speciální zvuk, který vydávají mláďata, signalizují tím spokojenost při groomingu;
- *Poplašné volání* – v případě hrozícího nebezpečí ze strany predátorů

(Anon., 2004)

2.9 Reprodukce

Období páření je sezónní a probíhá ke konci dubna a v květnu (na severní polokouli probíhá v období září a může se protáhnout až do května). Březost trvá 120-129 dní.

Porod nastává v období srpna až září, kdy se rodí obvykle jedno mládě, v zajetí nejsou výjimkou dvojčata. Během rozmnožovacího období lze u samců i samic pozorovat výrazné fyziologické změny. V době, kdy samice přichází do říje, dochází u samců k nápadnému zvětšení varlat. V tomto období také samci vykazují výraznou agresivitu, což souvisí se zvýšenou hladinou testosteronu. Samci mezi sebou, často velmi agresivně, bojují a chtějí se zalíbit samic. Samice si přesto vybere partnera podle svého uvážení. V průběhu doby, kdy neprobíhala reprodukce, byly u samců žijících v zajetí odebrány a analyzovány vzorky semenné tekutiny. Výsledky ukázaly, že v této době je počet spermií u samců velmi malý až nulový. U samic v období páření dochází k otoku a vzrůstající barevnosti vulvy. Tento znak však nemusí být na první pohled tak patrný, proto se u samic k přesnému zjištění říje provádí vaginální cytologie, kdy se analyzuje hladina progesteronu, estrogeneru a estradiolu 17B. Průměrná délka estrálního cyklu u samic je 34 dní, přičemž vlastní říjné chování trvá tři až pět dní. Byla zaznamenána i infanticida, kdy samice zabila jiné mládě. Případy infanticidy jsou však u tohoto lemura vzácné a byly popsány u skupin, žijících v pozmeněných lokalitách za stresujících okolností (Porton, Wilson, 1997).

2.10 Vývoj mlád'at

U narozených mlád'at je srst zbarvena do hněda až černa a to jak u samců, tak i samic. Nicméně samice u *Eulemur macaco macaco* lze snadno rozlišit díky bílým štětičkám na uších. Mládě se přidržuje matky napříč a ne podélně jako například u lemura kata. První tři týdny mládě nevykazuje výraznou aktivitu, drží se matčina břicha a přesouvá se pouze při kojení. V tomto období je vnímání okolí pouze vizuální, kdy mládě pozoruje okolí z pod matčina břicha. S přibývajícím vahou se zhruba ve třech až čtyřech týdnech věku mládě přesouvá na matčina záda. Mládě v tomto věku už začíná prozkoumávat okolní prostředí, nicméně od matky se nevzdálí na více než jeden až dva kroky a v případě nebezpečí se ihned vrací zpátky k matce. Na pevnou stravu začíná postupně přecházet ve věku čtyř až šesti týdnů. V devíti týdnech tráví mlád'ata s matkou zhruba devadesát procent svého času. V patnácti týdnech už je to asi jen dvacet procent jejich času. Kojení probíhá do pěti až šesti měsíců věku, kdy se mlád'ata odstavují. Mateřská péče spočívá především v groomingu, ochraně a přesouvání mlád'at (Porton, Wilson, 1997).

2.11 Složení mateřského mléka

Ze studie Tildena a Oftedala (1997) vyplývá, že mléko u rodu *Eulemur* bývá v průměru poměrně velmi zředěné (9,9 % sušiny) a má nízkou energetickou hodnotu (0,40 kcal/g). Toto mléko obsahovalo 0,9 % tuku, 1,2 % bílkovin a 8,4 % sacharidů v přepočtu na živou váhu. V porovnání s rodem *Varecia*, u kterého byl zjištěn vyšší obsah sušiny 13,5 %, tuku 3,2 % a bílkovin 4,2 %. Dále porovnávali rody *Otolemur* a *Nycticebus*, kde byl obsah sušiny (18,3; 16,3 %) i tuku (7,6; 7,0 %) vyšší. Mléko u *Otolemura* bylo proteinově bohatší než mléko u *Nycticeba*. Došli k závěru, že loriové, komby a pravděpodobně i makiové produkují bohaté, energeticky vydatné mléko ve srovnání s lidoopi. Rozdíly ve složení mléka mezi poloopicemi mohou mít souvislost s rozdíly u mateřské péče. Poloopice, které pečují o svá mláďata během období laktace mají mléko více zředěné než druhy, které nechávají mláďata bez dozoru po déletrvající dobu.



Obr.5: Samice *Eulemur macaco macaco* s mládětem
(<http://www.duiops.net/seresvivos>)

3 Chov v zoologických zahradách

Pro chov jakéhokoli zvířete je nezbytně nutné znát jeho biologické potřeby. K vytvoření životní pohody zvířat (welfare) musíme zajistit dostatečný prostor k chovu a vybavit zařízení tak, abychom u chovaného druhu zabránili stresu a projevům stereotypního chování. V chovném zařízení musíme vytvořit vhodné klimatické podmínky, což znamená zajistit optimální teplotu a vlhkost vzduchu. U lemurů je vhodné zajistit venkovní výběh s dostatečným prostorem pohybu. Ubikace by měla být postavena tak, aby nemohlo dojít k úniku zvířete. Prostory chovného zařízení by měly být snadno přístupné a měli bychom zajistit pravidelné čištění ubikace. Pravidelná hygiena spočívá v úklidu ubikace a prostorů k úkrytu a také čištění krmných a napájecích misek. Ošetřovatelé by měli pravidelně kontrolovat fyzický a psychický stav zvířete. V případě zjištění poranění je nutné to ihned konzultovat s veterinářem, který určí další způsob léčby. V případě jakéhokoli nesouladu s přirozenými projevy chování bychom měli zjistit příčinu a upravit podmínky tak, aby u zvířete nedocházelo ke změnám fyzického či psychického stavu. Chovanému zvířeti musíme zajistit pravidelné podávání kvalitního krmiva a dostatečný přísun pitné vody. Pokud jsou chovné podmínky zajištěny dostatečně, mělo by zvíře být schopno pravidelně se množit a přirozeně odchovávat mláďata, neměly by na něm být patrné známky fyzického či psychického strádání a mělo by vykazovat přirozené projevy chování.

3.1 Vnitřní ubikace

Lemury chováme v párech nebo rodinných skupinách. Velice častý je chov s jinými druhy lemurů (např. *Lemur catta*, *Eulemur fulvus albifrons*, *Eulemur rubriventer*, *Varecia variegata*). Podle norem Ústřední komise na ochranu zvířat (Holečková, Dousek, 2000) by rozměry ubikace měly být minimálně 9,0 m², výška 2,5 m. Z hlediska klimatických podmínek by se teplota měla pohybovat v rozmezí osmnácti až pětadvaceti stupňů Celsia a vlhkost vzduchu by měla být čtyřicet až sedmdesát procent. Uvnitř ubikace by neměla chybět širší vodorovná místa na sezení, kde mohou lemuři sedět i ve větších skupinách. Dále je možné umístit spací boudičky, které ale nejsou nutné, jelikož divoce žijící lemuři nespí ve stromových dutinách, ale volně na větvích. Vnitřek vyplňují různě rozmístěné větve, provazové žebříky a lana. Musíme dbát především na bezpečnost zvířat, proto by větve a další vybavení měly být rozmístěny tak, aby nemohlo dojít k poranění zvířat. Jako materiál na podestýlku se používají hobliny nebo dřevitka. Pokud jsou v ubikaci umístěny spací

boudičky, umístíme i do nich materiál z podestýlky. Od návštěvnického prostoru je ubikace oddělená sklem, což už je dnes samozřejmostí.

3.2 Výběh

Lemuři jsou často chováni na ostrůvku obklopeném vodou, což je nejideálnější a nejpřirozenější prostředí a z návštěvnického hlediska také atraktivní. Lemuři nepatří mezi zdatné plavce a pokud to není nevyhnutelné, raději se vodě vyhýbají. Při teplotách nad bodem mrazu můžeme lemury vypustit do venkovního výběhu s volným přístupem dovnitř. Venku je nutné zajistit možnost zastínění, buď v podobě přirozené vegetace nebo můžeme použít různé dřevěné přístřešky.



Obr.6: Výběh pro lemury, Zoo Ostrava,
(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ostrava,_zoo,_ostrov_lemur%C5%AF_2.jpg)

3.3 Složení krmiva a četnost krmení

Ve volné přírodě, jak bylo již zmiňováno v předešlých kapitolách, zahrnuje potrava lemuru především ovoce a listí. Živočišná bílkovina je pak zastoupena drobnými bezobratlými. Jelikož nejsou vázání na jeden druh potravy a nepatří tudíž mezi potravní specialisty, není příliš těžké nahradit tuto potravu v zajetí. Problémem u lemuru je jejich nadměrná žravost, proto se krmná dávka musí přesně odměřovat, aby nedošlo ke ztučnění zvířat. V krmné dávce převažuje především ovoce (jablka, hrušky, švestky, banány, aj.) Dále se přidává zelenina jako například mrkev, paprika, rajče, aj.

Příklady krmných dávek, podávaných v ZOO Olomouc a ZOO Ostravě

Informace o krmných dávkách byly poskytnuty v Zoo Olomouc a Zoo Ostrava.

Zoologická zahrada Olomouc

V Olomouci chovají dva samce druhu *Eulemur macaco macaco*, kteří jsou ve skupině společně se samci druhu *Eulemur fulvus albifrons* a *Varecia variegata variegata*.

Dále chovají ve skupině tři samice a jednoho samce *Eulemur macaco macaco*.

Lemurům černým se podává 200 gramů směsi ovoce a zeleniny na kus a den. Třikrát týdně se přidává lemuří směs a jednou týdně se přidává tvaroh. Lemuří směs se skládá z ovesných vloček (1,5 kg), sojové mouky (2 kg), hrubé pšeničné mouky (1 kg), sušeného polotučného mléka (6 lžic), případně 5-25 procent amarantové mouky z celého obsahu. Pro kojící samice a mláďata se přidává ke krmné dávce jogurt. V době březosti a kojení mláďat je nutno zvýšit množství ovoce a zeleniny o 50 gramů za den. Jednou za čtvrt roku se lemurům podává Aminisol a Kombisol. Voda je k dispozici ad libitum a každý den se dává čerstvá. Na jaře, v létě a na podzim se podává třikrát týdně okus.

Krmná dávka je rozdělena do dvou částí. První krmení probíhá ráno, zbytek krmné dávky se podává odpoledne. Potravu rozdělujeme do misek, postačí například klasické nerezové. Počet misek se odvíjí od množství chovaných zvířat. Při větším počtu je nutné dávat misek víc, protože mezi lemury panuje přísná hierarchie a zvíře submisivní, postavené na nejnižším hodnotném žebříčku, bývá od misky odháněno ostatními členy skupiny.

Zoologická zahrada Ostrava

Eulemur macaco macaco

Ostravská zoo chová dva samce, kteří jsou začleněni v multidruhové skupině. Tato skupina je tvořena ještě třemi zástupci druhu *Lemur catta* a dvěma zástupci druhu *Eulemur rubriventer*.

Krmná dávka se skládá z 340 gramů ovoce a zeleniny na kus a den. Případně se mohou podávat vařené luštěniny.

Eulemur macaco flavifrons

Ostravská zoo jako jediná v České republice chová dva zástupce tohoto druhu.

Krmná dávka pro samce a samici:

Krmnou dávku podávají třikrát denně – ráno, v poledne a odpoledne.

Ráno – 100 gramů syrové mrkve

Poledne – 200 gramů zeleniny (v syrové formě, kromě mrkve, která se podává vařená)

Odpoledne – 350 gramů ovoce

Přílohy v jednotlivých dnech:

Pondělí – kousek libového kuřecího masa

Úterý – suché ovesné vločky a klíčená pšenice

Středa – klíčená pšenice

Čtvrtek – vařené ovesné vločky s Plastinem a Roboranem (na dobrý růst srsti), hmyz

Pátek – slunečnice neloupaná

Sobota – klíčená pšenice

Neděle – jogurt nízkotučný, Pangamin (vit. B), hmyz

3.4 Reprodukce

Cílem každé zoologické zahrady je chovaný druh úspěšně rozmnožovat. Úspěšná reprodukce pak může napomoci k reintrodukcii druhu do jeho přirozeného prostředí a zvýšit tak populaci ve volné přírodě. *Eulemur macaco flavifrons* patří k nejhroženějším madagaskarským primátům, proto je velice důležitý úspěšný odchov tohoto lemura. K tomu je zapotřebí přizpůsobit podmínky chovu tak, aby byly uspokojeny jak fyziologické, tak i psychické požadavky druhu. Reprodukce u lemura Sclaterového je značně náročnější než u lemura černého. Lemur Sclaterův je poměrně citlivý na stres, proto je velice těžké přizpůsobit podmínky tak, aby bylo docíleno úspěšného zabřeznutí, jelikož každý rušivý element snižuje šanci k úspěšnému páření. V zoologické zahradě v Ostravě se úspěšné reprodukce snaží docílit obměnou nebo obohacováním prostředí. Snaha je především o to, předcházet stereotypu a omezit rušivé faktory na minimum. Původně byl samec se samicí umístěn na Pavilonu primátů, nicméně příliš hluku a vysoká koncentrace návštěvníků způsobovala u lemurů značně stresové chování. Proto byli umístěni do ubikace mimo návštěvnícký prostor, kde mají větší klid. Zatím se nepodařil žádný úspěšný odchov. Úspěšně se narodilo jedno mládě, které ale druhý den uhynulo. Příčina úmrtí nebyla zjištěna. S problémy odchovu se potýkají i ostatní zoologické zahrady. U lemurů černých tak výrazné komplikace s reprodukcí nebývají a odchov je u tohoto druhu jednodušší. U nás v zajetí chovaná nejstarší samice, která zatím úspěšně rodí a odchovává mláďata, je samice *Eulemur macaco macaco* ze zoologické zahrady Olomouc, jejíž věk je 21 let (Kanichová, 2009, pers. comm.).

Eulemur macaco je sezónně se pářící druh a pohlavní dospělosti dosahuje okolo dvou let věku. Detekce říje bývá poměrně problematická. Během říje dochází u samic k mírnému otoku vulvy. Tento znak nemusí být na první pohled tak patrný. Lépe lze říji rozpoznat dle samce, u kterého bývají změny výraznější. Samec vydává specifické chraplavé zvuky a také intenzivně značkuje. Dochází u něj také k nárůstu agresivního chování (Kanichová, 2009, pers. comm.).

3.5 Březost a porod

Samice rodí po 125-denní březosti obvykle jedno mládě, které váží zhruba 74 gramů. Typický počet mlád'at u lemura tmavého je jedno, ale v zajetí nejsou výjimkou ani dvojčata, velmi vzácně pak trojčata. Mlád'ata se odstavují ve věku pěti až šesti měsíců.

Porod probíhá jak ve dne, tak i v noci. Pokud byly u samice v předešlých letech zaznamenány problémy s porodem, s blížící se dobou porodu je vhodné samici izolovat a dát do karantény. Je to z toho důvodu, že tak můžeme samici lépe kontrolovat. Do karantény umístíme také její boudičku, aby samice byla klidnější. Lepší je však nechat samici společně se zbylými členy skupiny a nevystavovat ji zbytečně stresu z transportu do karantény. Těsně před porodem je samice neklidná, neustále se pohybuje po ubikaci a čistí se v anogenitální oblasti. Můžeme u ní zaznamenat zvýšenou agresivitu a pokud není umístěna do karantény a zůstane v ubikaci s ostatními členy skupiny, drží si od nich větší odstup a raději se stáhne do ústraní. Nejprve dochází k prasknutí plodové vody a jejímu následnému odtečení. Samice se ihned potom začne čistit ve vaginální oblasti. Porod nastává brzy poté. Typickou pozicí pro porod je sezení na kyčlích, ale pozice se v průběhu můžou několikrát změnit. Samice může pomáhat mláděti ven jemným táhnutím tlamou. Jakmile se mládě narodí, samice ho začne intenzivně olizovat a čistit do sucha. Následně na to odchází ven placenta i s plodovými obaly. Pupeční šňůru přeruší samice pomocí svých stoliček. Placentu i s pupeční šňůrou samice sežere. Po porodu je samice viditelně tenčí a srst v okolí vnějších porodních cest je slepená (Porton, Wilson 1997).

3.6 Umělý odchov mlád'at

K umělému odchovu se přistupuje v případě, že samice není schopna se o mládě sama postarat, nejeví o něj zájem nebo se mládě narodí oslabené. V některých případech postačí mládě pouze přikrmovat a není nutné ihned přistupovat k úplnému umělému odchovu.

Mládě první dva týdny pije mléko ze stříkačky a umělohmotné kanyly, jelikož není schopno sát z dudlíku. Zuby má částečně vyvinuté již od narození a celý vývoj mláděte je poměrně rychlý. Během tří měsíců se mládě dokáže natolik osamostatnit, že je možné ho ponechat bez dozoru a nočního přikrmování. U mláděte jsou dobře viditelné sekreční žlázy, umístěné nad obočím, na spodu loktu předních končetin a pod ocasem.

S odchovem mají zkušenosti například v ZOO Olomouc, kde úspěšně odchovali uměle mlád'ata *Eulemur macaco macaco*.

Umělý odchov samice Penny(Vokurková, 2008, pers. comm.)

Skupina se skládala ze samice Colie, která se narodila v roce 1995, samce Asie narozeného v roce 1993 a dvou mlád'at, která tento pár úspěšně odchoval (samice se narodila v roce 1998, samec v roce 2000). Došlo k odpáření mladé samice, která ve skupině získala dominantní postavení. Samec v době říje pářil obě samice, u kterých říje probíhala ve stejnou dobu. Nečekaně došlo k zabřeznutí mladé samice, u které se předpokládalo neúspěšné páření, narozdíl od samice chovné. Březí samice byla umístěna do karantény, aby mohla být sledována. Do karantény byla umístěna i její spací boudička, ve které pak následně samička bezproblémově porodila. Porod proběhl 13. 4. 2001 v odpoledních hodinách. Mlád'ata se narodila dvě, ale jelikož u samice byly patrné výrazné známky nervozity, byla mlád'ata zkontrolována. První mládě byl velice pěkný a životaschopný samec, který byl ponechán u samice. Druhá byla samice, která byla silně infikována přes pupeční provazec a nevykazovala téměř žádné známky života. Proto byla odebrána a veterinární lékařka se pokusila její zdravotní stav zlepšit. Každých osm hodin dostávala kombinaci antibiotik používaných na dětské klinice při silných infekcích u novorozenců. Subkutánně jí byla podávána také Glukosa. Samička vykazovala velkou sílu žít a asi po pěti hodinách podávání antibiotik začala bez problémů přijímat s dětské lahvičky sušenou náhražku mléka pro nedonošené děti Nenatal, se kterým měla olomoucká zoo zkušenosti i při odchovu dalších opičích mlád'at.

Tabulka 1. Četnost krmení, množství krmiva a váha mláděte (Vokurková, 2008, pers. comm.)

VĚK MLÁDĚTE (dny)	HMOTNOST MLÁDĚTE (g)	POČET KRMENÍ ZA DEN	MNOŽSTVÍ MLÉKA NA JEDNO NAKRMENÍ (ml)	OSTATNÍ KRMIVA
1	85	12	2,5 – 3	
6	115	10	3 – 4	
10	130	8	4,5 - 5	mrkvová šťáva
13	150	8	5	banán
19	190	7	5,5 – 7	přesnídávka
27	280	4	8 – 10	veškeré ovoce
32	350	4	10	i zelenina
45	520	4	10	
60	780	4	10	
68	900	4	10	

Umělý odchov samce Luciáše(Vokurková, 2008, pers. comm.)

Jednalo se o druhé narozené mládě páru, který je tvořen samicí Natali narozenou v roce 1995 v ZOO Montpellier a samce Kleofáše, který se narodil v roce 1995 v Zoo Doue la Fontaine. První mládě – samice, se narodila v roce 2000, která druhý den po porodu uhynula. Proto se samice odchytila a zjistilo se, že neměla žádné mléko. Druhé mládě se narodilo 21.3.2001 a byl to samec. Po porodu se samice jevila velice neklidným dojmem, mládě přelézalo po celém jejím těle a hledalo mléko. Po celé odpoledne také samice odháněla samce. Proto byla samice odchycena a zjistilo se, že opět nemá mléko. Mládě se tedy nakrmilo a bylo vráceno zpátky k matce, která o něj neprojevovala žádný zájem. Před vrácením mláděte byl samici aplikován Oxytocin. Mléko se však i po jeho aplikaci nespustilo. Odpoledne bylo mládě znovu hladové, zesláblé a z matky spadnulo. Proto bylo znovu odebráno a nakrmeno. Matce byla odebrána krev a sérum po vysrážení bylo mláděti přidáno do krmení, z důvodu alespoň minimálního množství imunoglobulinů.

Tabulka 2. Četnost krmení, množství krmiva a váha mláděte (Vokurková, 2008, pers. comm.)

VĚK MLÁDĚTE (dny)	HMOTNOST MLÁDĚTE (g)	POČET KRMENÍ ZA DEN	MNOŽSTVÍ MLÉKA NA JEDNO NAKRMENÍ (ml)	OSTATNÍ KRMIVA
1	72	12	2 – 3	
7	90	11	3 – 3,5	
10	110	11	3 - 4	
15	120	9	3 – 5	
22	150	9	4 – 5	přesnídávka, banán
33	190	7	5 – 6	
40	220	7	6 – 7	ostatní ovoce
52	280	4	8	
57	320	4	8	
71	440	3	8	
85	480	3	8	
93	620	3	8	

4 Zdravotní problematika

4.1 Volně žijící lemuři

Junge a Louis (2007) provedli kompletní lékařské vyšetření u pětadvaceti divoce žijících lemurů černých (*Eulemur macaco macaco*) v rezervaci Lokobe na severozápadě Madagaskaru. U každého jedince se zaznamenávala hmotnost, teplota těla, srdeční tep a rychlost dýchání. Dále se odebraly krevní vzorky ke zjištění množství krevních buněk, rozdílného počtu bílých krvinek, přítomnosti krevních parazitů a *Toxoplasmy gondii*, rozboru minerálních stop, atd. Byly odebrány i vzorky výkalů kvůli bakteriální kultuře a také se zjišťovala přítomnost endoparazitů. Zjištěné hodnoty se pak porovnávaly ke stanovenému rozmezí hodnot u lemurů černých, chovaných v severoamerických zoologických zahradách. Mezi divoce a volně žijícími lemury byly nalezeny výrazné rozdíly v počtu bílých krvinek. U jednoho jedince vyšel pozitivní test na *Toxoplasma gondii*. Přítomní endoparazité byli identifikováni jako *Lemuricola* a *Callistroura*. Z ektoparazitů byli zjištěni dva roztočí parazité - jeden z rodu *Psoroptes* a jeden z čeledi Laelapidae. Střevní bakteriální flóra zahrnovala *Enterococcus* sp., *Staphylococcus* sp., *Escherichia coli*, *Streptococcus* sp., *Klebsiella ozaenae* a *Bacillus cercus*.

4.2 Lemuři v zajetí

V zoologické zahradě v Berlíně se u lemurů potýkali s problémem oboustranného šedého zákalu a dále s nadměrným růstem kosti, obklopující kloub, doprovázené ledvinovým onemocněním (Pauly, 2007).

Průběh léčby

Oboustranný šedý zákal

Jelikož zákal trval již několik měsíců, bylo nutné zvíře imobilizovat a důkladně vyšetřit. Lemur vážil 4 kg a k uspání bylo zapotřebí 45 mg Ketaminu a 4 mg Xylazinu intramuskulárně. U očního vyšetření byl zjištěn kompletní zákal čočky u obou očí a na rohovce byly zaznamenány patrné vícenásobné skvrny. Po celou dobu vyšetřování vykazoval lemur silné rozšíření zornic. Během imobilizace byla reakce zorniček vyzkoušena ještě jednou z důvodu vyloučení vlivu skrze narkotik. Zorničky zůstaly rozšířené pod dopadem světla. (Pauly, 2007).

Při kontrole ústní dutiny byl zjištěn zánět dásní v levé oblasti, horní špičáky byly vytrženy. Kořen špičáku byl zcela odumřelý. Okolní tkáň byla natolik zhnisaná, že otvor do dutiny nosní byl zcela rozleptaný. Nosní dírkou byla samovolně část hnisu odvedena ven.

Rána byla vypláchnuta dvouprocentním roztokem peroxidu vodíku a zvířeti bylo vstříknuto profylakticky 0,4 ml Amoxicillinu intramuskulárně. O dva dny později byla rána zhojena až do velikosti velké špendlíkové hlavičky a nepatrná část serózního sekretu byla odplavena. Opětovně byl aplikován Amoxicillin. V následujících třech dnech byl lemurovi podáván Amoxicillin v množství 50 mg, tentokrát však perorálně ve formě tabletek. Poranění bylo vyléčeno antibiotiky bezproblémově. (Pauly, 2007).



Obr.8: Oboustranný šedý zákal – Zoo Berlín, Foto: K. Rudloff (<http://www.sciencedirect.com>)

Nadměrný růst kosti, obklopující kloub, doprovázené ledvinovým onemocněním

U lemura bylo zjištěno rostoucí zesílení u obou patních kloubů. V důsledku toho měl lemur problémy s pohybem. Ke zjištění rozsahu zvětšení bylo zapotřebí zvíře opět uspat. K imobilizaci bylo použito 40 mg Ketaminu a 4 mg Xylazinu intramuskulárně. Dodatečně byl aplikován 1 mg Diazepamu intramuskulárně z důvodu vyvarování se nabuzení zvířete. Při zobrazení rentgenového snímku bylo zjištěno nadměrné zbytnění kosti, obklopující kloub. Nápadné bylo také silné zesílení vnější části kosti holenní. Vyšetření ledvinových hodnot prokázalo zvýšení močoviny a kreatininu v séru (Pauly, 2007).

Prozatím bylo zaznamenáno patnáct případů tohoto onemocnění, častěji u samic a zatím pouze u dvou samců. Stáří zvířat bylo různé (3-27 let). Zatím není zcela jasné, co je příčinou a důsledkem mezi ledvinovou a kostní chorobou. Konečnou fází nemoci bylo selhání ledvin a délka trvání byla šest až deset měsíců. U posledních dvou případů byl ihned nasazen protizánětlivý lék Naproxen v množství zhruba 10-15 mg/kg, který byl podáván po dobu několika měsíců. Onemocnění bylo teprve v počáteční fázi a kostní změny byly malé a ledvinové ohrožení



minimální. U těchto dvou případů se podařilo průběh nemoci zastavit a nemocné kosti byly vyléčeny. Nelze však s určitostí říci, zda došlo k vyléčení včasným podáním léku nebo to byla pouze shoda okolností (Junge et. al, 1994).

Obr.9: Zbytnělé patní a kolenní klouby,
Zoo Berlín, Foto: K. Rudloff
(<http://www.sciencedirect.com>)

5 Madagaskar

5.1 Historie

Madagaskar je čtvrtým největším ostrovem světa (po Grónsku, Nové Guinei a Borneu). Rozprostírá se na ploše 587 000 km² (Garbutt, 2007). Jeho historie se začíná psát v době před 160 milióny lety, kdy se Madagaskar společně s Indií odtrhl od prakontinentu Gondwana. Indie se od ostrova oddělila přibližně o 40 miliónů let později. Do dnešní podoby se Madagaskar dostal tedy před zhruba 120 milióny lety.

Madagaskar je unikátní především díky své klimatické variabilitě a také vysokému stupni endemismu. Patří mezi tzv. horké skvrny – „hot spot“, nebo-li místa s vysokou biodiverzitou. Ta tvoří pouhá 2,3 % povrchu Země (Hošek, 2009). O tom, jak se lemuři dostali na Madagaskar, existuje několik teorií. Vědci se rozcházejí i v názoru na dobu migrace. Pokud vezmeme v úvahu všechny dosud zjištěné informace, vyjde nám doba oddělení lemuroidů od afro-asijských lorisoidů 60 miliónů let. Paleontologové se domnívají, že předci lemurů se dostali na Madagaskar přibližně před 65-63 milióny lety, tedy nedlouho poté, kdy se předpokládá vznik primátů. Důkazem je fosilie nalezená v Maroku, jejíž stáří se datuje 60 miliónů let. S ohledem na molekulární data se zrod primátů odhaduje až na dobu před 85 milióny lety. Výsledkem této hypotézy tedy je, že lemuři se z Afriky dostali na Madagaskar, kde se natrvalo usídlili. Další teorií je, že kolébkou primátů není Afrika, ale Asie. Z Asie se pak následně lemuři dostali přímou cestou na Madagaskar. V době před třiceti milióny lety se lemurům podařilo osídlit i Indii. Důkazem je nález lemuřích pozůstatků, objevených v oligocenních usazeninách v Pákistánu a pojmenovaných jako *Bugtilemur mathesoni* (Hošek, 2008).

Garbutt (2007) rozvádí teorii, která říká, že savci se dostali na Madagaskar na plovoucích kusech vegetace. Takto se mohli přepravovat především menší savci, protože se lépe udrželi na provizorních vorech. Na ostrově se vyskytují i zástupci větších savců, ale předpokládá se, že se vyvinuli v pozdější době a původní osazení se skládalo pouze z malých savců. U některých menších madagaskarských savců se vyskytuje schopnost snížit metabolismus a v době nedostatku potravních zdrojů u nich nastává období latence. S tím souvisí schopnost ukládat si tukové zásoby v době hojnosti potravy. Tato dovednost byla prokázána u myší a také u lemurů čeledi Cheirogaleidae (makiovití), kteří jsou velmi podobní původním madagaskarským savcům, a také u čeledi Tenrecidae (bodlínovití). Ukládání tukových zásob do ocasu bylo objeveno i u madagaskarských šelem čeledi Eupleridae. Odpovědí na otázku ohledně osídlení Madagaskaru by tedy mohlo být to, že ostrov kolonizovali malí savci z Afriky, kteří na něj

přišli na kusech vegetace a přežili díky schopnosti snížit metabolismus a také dovednosti ukládat si tukové zásoby a v době nedostatku potravy byli schopni upadnout do klidového stádia. Úspěšné druhy, které se za pomoci těchto schopností dostali na Madagaskar, jsou reprezentovány čtyřmi savčími skupinami - lemury, šelmami z čeledi Herpestidae, tenreky a hlodavci. U zbývajících současných madagaskarských skupin - Chiroptera, se předpokládá, že na ostrov jednoduše přiletěli.



Obr.10: **Microcebus rufus** (Maki červený),
(www.lemurspark.com)

5.2 Národní parky a rezervace Madagaskaru

Systém chráněných oblastí na Madagaskaru se datuje od roku 1927. Ochrana proti ničení a narušování přírodních lokalit a také ochrana proti nezákonnému lovení byla zpočátku spíše povrchního charakteru. Nicméně v posledních letech se situace obrátila k lepšímu. Za správu madagaskarských chráněných oblastí v současné době zodpovídá agentura ANGAP (l'Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées), která byla založena v roce 1990. V zajištění ochrany tamějších parků a rezervací agentuře pomáhá i několik mezinárodních ochranných agentur. Dnes je oficiálně uznáno 46 chráněných oblastí, zahrnujících 18 národních parků a 23 speciálních rezervací, které pokrývají oblast stěží o rozloze 1,7 miliónů hektarů. Zřídit vysoký počet přírodních parků a rezervací na Madagaskaru bez jakékoli podpory bylo poměrně náročné, především díky velké rozloze ostrova a také chudé silniční infrastruktuře. To se v uplynulých desetiletích změnilo, hlavně díky značnému rozvoji a zlepšení dopravní sítě. V roce 2003 oznámil současný madagaskarský prezident Marc Ravalomanana na pátém světovém kongresu IUCN o chráněných územích, který se konal v Jihoafrické republice, své úmysly o trojnásobném rozšíření přírodních parků a rezervací na

plochu šest milionů hektarů do příštích pěti let. Dosud se podařilo rozšířit pouze část chráněných území a to na rozlohu čtyř milionů hektarů. Bylo velice obtížné určit ta území, která by měla být chráněna. Tohoto úkolu se zmocnili výzkumníci z Kalifornské univerzity v Berkeley. Jejich metoda spočívá v analýze 2315 druhů z rozmanitých taxonomických skupin v prostorovém rozlišení menším než jeden čtvereční kilometr. Shromáždění všech podkladů trvalo několik let. Vybírala se ta území, ve kterých se vyskytovalo nejvíce druhů a přednost měly ty druhy, které byly bezprostředně ohroženy úbytkem přirozeného prostředí. Nakonec byly výsledky v roce 2006 předloženy malgašské vládě a díky tomu byla některá z míst zachráněna. V současnosti je pro návštěvníky zpřístupněna většina z „horkých míst“ (hot spot) Madagaskaru. Všechny parky a rezervace vyžadují vstupní permity, které vydává agentura ANGAP. Nejsnadněji jsou dostupné z jejich hlavního úřadu v Antananarivu nebo od regionálních úřadů či zmíněných chráněných oblastí. Polovina z vybraných peněz zůstává agentuře ANGAP a místním komunitám v okolí konkrétních chráněných oblastí (Garbutt, 2007; Hošek, 2006; Hošek, 2009).

5.3 Rozdělení přírodních parků a rezervací (Hošek, 2006)

Réserve Naturelle Intégrale (Strict Nature Reserve) – jakékoli lidské aktivity jsou zakázány, vstup je umožněn pouze vědcům, kteří musí mít speciální povolení Ministerstva životního prostředí.

Celkový počet těchto rezervací – 5

Parc National (National Park) – určen široké veřejnosti, je nutné zaplatit vstupenku na jedné z poboček ANGAP, záměrem je zachovat a ochránit rostlinné a živočišné druhy na místech s estetickou, geologickou, prehistorickou, historickou, archeologickou či jinou vědeckou hodnotou pro budoucí generace.

Celkový počet národních parků – 18

Réserve Spéciale (Special Reserve) – představuje specifický ekosystém nebo místo s konkrétními druhy rostlin a živočichů.

celkový počet těchto rezervací - 23

5.4 Ohrožení lemurů

Madagaskar je jedno z biologicky nejbohatších míst naší planety. Je to unikátní místo s vysokým stupněm endemismu. Před dvěma tisíci lety obývaly ostrov velké živočišné druhy, jako například obří pták *Aepyornis* či lemur *Megaladapis Edwardsi*, jež dosahoval značné velikosti. V té době začali Madagaskar osídlovat lidé a následně na to tito živočichové vyhynuli. Bylo to pravděpodobně díky lovu. Kvůli stále rostoucí lidské populaci klesá plocha původních biotopů, které jsou nahrazovány pastvinami a zemědělskou půdou (Peš, Vogelanz, 2007). Green a Sussman (1990) sledovali rychlost odlesňování deštného lesa na Madagaskaru po dobu 35 let. Výsledky jejich výzkumu jsou značně znepokojující. V roce 1985 zůstalo 3,8 miliónů hektarů deštného lesa, což představuje pouze 50 % ze 7,6 miliónů hektarů existujících v roce 1950 a 34 % z původně odhadované rozlohy (11,2 miliónů hektarů). Mezi lety 1950 až 1980 se rychlost odlesňování pohybovala kolem 111 tisíc hektarů ročně. Odlesňování bylo nejrapidnější v oblastech s nízkým topografickým reliéfem a vysokou hustotou zalidnění. Z jejich závěrů plyne, že pokud bude kácení pokračovat ve stejném tempu, do 35 let zmizí většina zdejších deštných lesů. Vezmeme-li v úvahu, že studie byla napsána v roce 1990, budoucnost ostrova není příliš příznivá.

Ohrožení *Eulemur macaco macaco* je ze strany obchodníků, kteří je odchyťávají za účelem prodeje, jako zvířecí miláčky (pet trade). Je to především z důvodu jejich poměrně malé velikosti. Dále jim hrozí nebezpečí ze stran místního obyvatelstva, kteří je zabíjejí kvůli ničení jejich úrody. Lemuři také bývají často loveni pro maso (IUCN, 2008). Nejčastějším predátorem, ohrožujícím lemury, je největší masožravá šelma Madagaskaru – fosa *Cryptoprocta Xerox* (Burnie, 2001). U *Eulemur macaco flavifrons* je situace obdobná. Ohrožení jsou hlavně destrukcí a následným vypalováním deštného lesa a těžbou dřeva. I tento poddruh je chytán do pastí a následně prodáván (IUCN, 2008).

Z hlediska CITES (the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) jsou všichni lemuři zařazeni do kategorie I. To znamená, že jsou ohrožené vyhoubením a CITES zakazuje mezinárodní obchod s těmito druhy kromě nekomerčního dovozu za účelem například vědeckého výzkumu. V těchto výjimečných případech je nutné mít schválené dovozní a vývozní povolení, tzv. permity (CITES, 2001).

Podle Červeného seznamu ohrožených druhů IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) je *Eulemur macaco macaco* klasifikován jako zranitelný druh. Druhy označené jako zranitelné (vulnerable) mají rozsah území menší než 10 tisíc km² a tato plocha se neustále zmenšuje v důsledku vypalování. *Eulemur macaco flavifrons* je zařazen od roku 1996 mezi kriticky ohrožené druhy (critically endangered), což znamená, že rozsah

jeho území se pohybuje okolo hranice 100 km². Je zapotřebí věnovat tomuto druhu zvýšenou pozornost, jelikož označení kriticky ohroženého druhu je poslední fáze před označením vyhynulý v přírodě (IUCN, 2008).

6 Závěr

Lemur tmavý bývá často chovaným druhem v zoologických zahradách, obzvláště poddruh *Eulemur macaco macaco*. U lemura Sclaterového je chov náročnější z důvodu jeho větší náchylnosti na stres. V České republice můžeme nalézt pouze jediný pár tohoto poddruhu a to v Zoo Ostrava. Lemuři nejsou nároční na výběr potravy, postačí směs ovoce a zeleniny, doplněná o živočišnou složku. Krmná dávka se musí přesně odměřovat, jelikož lemuři bývají náchylní ke ztučnění. Nejvhodnější chovné zařízení je ubikace, dostatečně vybavená provazovými žebříky, lany apod. Teplota by se měla udržovat okolo 22 stupňů Celsia a vlhkost vzduch by měla být v rozmezí 40 – 70 procent. Neměla by chybět možnost volného výběhu s dostatkem prostoru.

Ve volné přírodě lemuři obývají deštné lesy na ostrově Madagaskar. Nebezpečí jim hrozí ze stran místního obyvatelstva, kteří je loví na maso nebo za účelem prodeje do domácností. Madagaskar patří mezi jedny z nejchudších zemí světa. Zdrojem obživy většiny obyvatel je zemědělství, které používá dosti nešetrné zemědělské techniky v podobě vypalování deštných lesů. Snaha ochranářských organizací o udržení tamější fauny a flory by tedy měla spočívat především ve vzdělávání místních lidí. Je důležité, aby tamější obyvatelé pochopili vztah mezi způsobem jejich života a ničením životního prostředí. Osvěta místního národa by měla být prvním krokem vedoucím k ochraně jedinečné madagaskarské fauny a flory.

7 Seznam literatury

- Anděra, M., 1997. Svět zvířat I – Savci. Albatros Praha. ISBN 80-00-00541-7. str.143
- Anon., 2004. Black lemur [online]. [cit. 2008-11-05]. Dostupné z <<http://www.stlzoo.org/animals/abouttheanimals/mammals/lemursmonkeysapes/blacklemur.htm>>
- Birkinshaw, Ch., 1999. Use of Millipedes by Black Lemurs to Anoint Their Bodies. *Folia Primatologica* 70 (3). p.170-171
- Birkinshaw, Ch., 2001. Fruit characteristics of species dispersed by the black lemur (*Eulemur macaco*) in the Lokobe Forest, Madagascar. *Biotropica* 33 (3). ISSN 0006-3606. p. 478-486
- Birkinshaw, Ch., Colquhoun, I. C., 1998. Pollination of *Ravenala madagascariensis* and *Parkia madagascariensis* by *Eulemur macaco* in Madagascar. *Folia Primatologica* 69 (5). ISSN 0015-5713. p.252-259
- Burnie, D., 2001. Zvíře. A Dorling Kindersley Book. ISBN 80-242-0862-8. str.624
- CITES, 2001 [online]. [cit. 2009-02-12]. Dostupné z <<http://www.cites.org/>>
- Curtis, D. J., 2007. Cathemerality in lemurs. *Developments in Primatology: Progress and Prospects*. ISBN 978-0-387-34585-7. p.133-157
- Digby, L. J., Kahlenberg, S. M., 2002. Female dominance in blue-eyed black lemurs (*Eulemur macaco flavifrons*). *Primates* 43 (3). ISSN 0032-8332. p.191-199
- Garbutt, N., 2007. *Mammals of Madagascar*. A&C Black Publishers Ltd. London. ISBN 978-0-7136-7043-1. p.304
- Green, G. M., Sussman, R. W., 1990. Deforestation History of the Eastern Rain Forests of Madagascar from Satellite Images. *Science* 248 (4592). p.212-215
- Holečková D., Dousek J. (2000): Podmínky chovu savců volně žijících druhů v zajetí. Doporučení ústřední komise pro ochranu zvířat [online]. [cit. 2008-09-21]. Dostupné z <http://www.mze.cz/UserFiles/File/UKOZ/Dop_savci.htm>
- Hošek, P., 2006. Co dál chránit na Madagaskaru?. *Vesmír* 85 (3), str.148-154
- Hošek, P., 2006. Horká místa v Horké vodě. *Lidé a Země* 2, str.46-49
- Hošek, P., 2008. Osídlování Madagaskaru. *Vesmír* 87 (6), str.386-387
- Hošek, P., 2009. Horká místečka. *Vesmír* 88 (2). str.104-106
- IUCN, 2008. Red List of Threatened Species [online]. [cit. 2009-02-12]. Dostupné z <<http://www.iucnredlist.org/details/8201>>

- Jolly, A., 2005. Black lemur (*Eulemur macaco*) [online]. Sussex University. [cit. 2009-02-10]. Dostupné z <<http://www.arkive.org/black-lemur/eulemur-macaco/>>
- Junge, R. E., Louis, E. E., 2007. Biomedical evaluation of black lemurs (*Eulemur macaco macaco*) in Lokobe Reserve, Madagascar. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 38 (1). ISSN 1042-7260. p.67-76
- Junge, R.E., Mehren, K.G., Meehan T. P., Crawshaw G .J., Duncan M.C., Gilula L. et al., 1994. Periarticular hyperostosis and renal disease in six black lemurs of two family groups, *Journal of the American Veterinary Medical Assoc.* 205 (7), p.1024–1029
- Kanichová, J., 2009, pers. comm, 27. ledna
- Lundrigan, B., Davis, D., 2000. *Eulemur macaco* [online]. Michigan State University. [cit. 2008-08-18]. Dostupné z <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Eulemur_macaco.html>
- Lernould, J. M., 2003. Sclater's lemur-*Eulemur macaco flavifrons*-EEP studbook. Zoo Mulhouse
- Mittermeier, R., 1977. Sclater's Black Lemur [online]. [cit. 2008-10-30]. Dostupné z <<http://www.primate-sg.org/CR/E.m.flavifrons.htm>>
- Mittermeier, R. A., Tattersall, I., Konstant, W. R., Meyers, D. M., Mast, R. B., 1994. Lemurs of Madagascar. Washington. ISBN 1-881173-08-9. p.357
- Napier, J. R., Napier, P. H., 1967. A Handbook of living primates. Academic Press New York. SBN 12-513850-4. p.456
- Pauly, A., 2007. Progressive Erblindung und Nierenerkrankung in Zusammenhang mit einer periartikulären Hyperostose bei einem männlichen Mohrenmaki (*Eulemur macaco macaco*) im Tierpark Berlin, Growing blindness and renal disease connected with periarticular hyperostosis in a male black lemur (*Eulemur macaco macaco*) at Tierpark Berlin. *Der zoologische Garten* 77 (2). p.119-125
- Peš, T., Vogeltanz, J., 2007. Madagaskar portréty, naklad. Městské knihy s.r.o., Žehušice, ISBN 80-86699-45-5
- Porton, I., Wilson, J., 1997. International Studbook for the Black lemur *Eulemur macaco macaco* and *Eulemur macaco flavifrons*. 4th edition. St. Louis. St. Louis Zoological Park. p.140
- Schwitzer, N., Kaumanns, W., Seitz, P. C., Schwitzer, Ch., 2007. Cathemeral activity patterns of the blue-eyed black lemur *Eulemur macaco flavifrons* in intact and degraded forest fragments. *Endangered Species Research* Vol. 3, p.239-247
- Tilden C. D., Oftedal O. T., 1997. Milk composition reflects pattern of maternal care in prosimian primates. *American Journal of Primatology* 41 (3). ISSN 0275-2565. p.195-211

Vokurková, J., 2008, pers. comm., 20. srpna

Wilson, D. E., Reeder, D. M., 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd edition). Johns Hopkins University Press, 2, p.142

8 Přílohy



Obr.11: Samec a samice
Eulemur macaco macaco
(<http://www.arkive.org>)



Obr.12: Samec a samice
Eulemur macaco flavifrons, Zoo Ostrava,
Foto: Ivo Firla



Obr.13: Samice
Eulemur macaco macaco,
Zoo Olomouc, Foto: Barbora
Kamitzová



Obr.14: Uměle odchovaný samec
Luciáš, Foto: Jitka Vokurková



Obr.15: Samice Melanie
(**lemur Sclaterův**),
Zoo Ostrava,
Foto: Ivo Firla



Obr.16: Samice s mládětem - **lemur Sclaterův** (<http://www.arkive.org>)