

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Optimalizace krmné dávky vybraných druhů lemurů

Diplomová práce

Bc. Petra Žahourová

vedoucí práce

Doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

České Budějovice 2012

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Podpis:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 2012

Podpis:

Ráda bych poděkovala svému školiteli doc. RNDr. Ing. J. Rajchardovi, Ph.D. za vedení práce a velmi přínosné rady. Velký dík také patří Mgr. M. Berecovi, Ph.D. za podporu, azyl a kafe v průběhu celého studia. Tvoje pedagogická činnost mi změnila život!

Mé poděkování patří i J. Vašákovi a Š. Krčilové ze zoologické zahrady Jihlava za velmi vřelý přístup, za ochotu se vším pomoci a také za zapůjčené materiály. Dále děkuji J. Chrtové ze zoologické zahrady Ohrada za velmi milou a přínosnou konzultaci, která mi dodala sílu pokračovat dál.

V neposlední řadě děkuji za podporu přátelům a své rodině, protože bez Vás by to nešlo! Jste mi vzorem a inspirací. Děkuji mamce za korekturu a nekonečnou trpělivost a Barče za anglický překlad. Speciální poděkování patří Míše, protože bez Tebe bych nikdy nemohla dostudovat!

Tuto práci a největší dík bych ráda věnovala slečně Stefany, slečně Sofii, slečně Dolores a mistru Alexovi. Myšlenky na Vás mi pomáhaly při psaní. Jste můj zdroj energie a mé múzy! Děkuji Ti, krásná Stefany, za to, že jsi.

SOUHRN

Lemur kata *Lemur catta*, lemur vari červený *Varecia rubra* a lemur vari černobílý *Varecia variegata* patří do čeledi *Lemuridae* a jsou endemité Madagaskaru. Ve volné přírodě je potravní strategií obou rodů frugivorie a folivorie, přičemž rod *Varecia* je více frugivorní. Práce byla rozdělena na dvě části – studie krmných dávek vybraných druhů lemurů v několika zoologických zahradách v České republice a dále pak etologická studie potravního chování lemurů kata chovaných v zoologické zahradě Jihlava. Pro výživovou studii byly vybrány zoologické zahrady Lešná, Jihlava, Ústí nad Labem, Ohrada a Chleby. Ze zjištěných krmných dávek pro vybrané druhy lemurů bylo vypočítáno průměrné množství potravy na jedince za den. Z tohoto průměru byly následně spočítány výživové hodnoty (tuky, bílkoviny, sacharidy, vláknina, vápník, fosfor a železo) pro každou variantu jídelníčku nebo den v týdnu zvlášť. Pro etologické pozorování byla použita metoda přímého pozorování technikou *behaviour sampling* – snímkování určitého chování. Pozorování proběhlo od července do prosince 2011 v celkovém rozsahu 56 hodin. Studií bylo zjištěno, že krmné dávky ve vybraných zoologických zahradách se velmi liší v množství předkládané potravy, ale i nutričním složením. Ve všech zoologických zahradách je lemurům vari předkládáno více potravy než lemurům kata. V průměru tento rozdíl činí 144,25 g. Sledováním bylo zjištěno, že vyhledáváním tráví lemuři kata v zoo Jihlava v průměru 19,75 minut za den a manipulací s potravou pak v průměru 42,75 minut za den. Celkově tedy tráví potravním chováním v průměru pouze 62,5 minut (1,04 hod) za den. Dále byl také zjištěn rozdíl v délce potravního chování při pozorováních, kdy bylo v ubikaci umístěno několik větví na okus. Přidáním větví se délka potravního chování zvýšila v průměru o 22,67 minut za den.

Klíčová slova: lemur kata, lemur vari, krmná dávka, nutriční složení, potravní chování, chov v lidské péči

ABSTRACT

Ring-tailed lemur *Lemur catta*, red ruffed lemur *Varecia rubra* and black and white ruffed lemur *Varecia variegata* belongs to the family *Lemuridae*, living at Madagascar as endemits. In wildlife is folivorous and frugivorous food strategy at the both genus – in the process g. *Varecia* is more frugivorous. Study was divided into two parts – the first about ration of feeding chosen species of lemurs in several czech zoos and the second about ethology feeding behaviour lemurs in zoo Jihlava. For nutritional assessment were further chosen zoos Lešná, Jihlava, Ústí nad Labem, Ohrada and Chleby. From ration of feeding for chosen species of lemurs was counted average personal ration per day. This average was used to calculate nutritional values of dietary (fats, protein, carbohydrates, fiber, calcium, phosphorus and iron) for each kind of menu or particularly day a week. For ethologic observation was made method of straight observation with used behaviour sampling – scanning of a behaviour. Observation was done from July to December 2011 in whole extent 56 hours. Study solved out that ration of feeding are very different in each zoo like nutritional values of dietary and amount. In each zoo has larger ration of feeding *Varecia rubra* than *Lemur catta*. In average this difference between that makes 144,25 g. Observation (zoo Jihlava) showed that *Lemur catta* spends foraging behaviour 19,75 minutes per day and handling 42,75 minutes per day in average. All in all they spending their feeding behavior only 62,5 minutes (1,04 hours) per day. Further more was discovered difference in length feeding behaviour when in their habitation more tree branches were. Adding branches to there increased length of feeding behaviour about of 22,67 minutes per day.

Key words: ring-tailed lemur, ruffed lemur, ration of feeding, nutritional values of dietary, feeding behaviour, breeding

OBSAH

1 Úvod	7
2 Literární přehled	8
2.1 Charakteristika čeledi <i>Lemuridae</i>	8
2.2 Charakteristika pozorovaných druhů	9
2.2.1 <i>Lemur catta</i>	9
2.2.2 <i>Varecia variegata</i> a <i>Varecia rubra</i>	10
2.3 Obecný popis potravního chování.....	13
2.4 Potravní adaptace lemuru a jejich potrava ve volné přírodě.....	14
2.4.1 Potrava rodu <i>Varecia</i>	14
2.4.2 Potrava rodu <i>Lemur</i>	15
2.5 Chov v lidské péči.....	16
2.5.1 Požadavky na výběh.....	17
2.5.2 Požadavky na výživu	17
2.6 Nutriční složení potravy	18
2.6.1 Sacharidy	18
2.6.2 Tuky (Lipidy)	19
2.6.3 Bílkoviny	19
2.6.4 Vlákna	20
2.6.5 Vápník a fosfor.....	21
2.6.6 Železo.....	22
3 Metodika	24
3.1 Metodika výživové studie	24
3.2 Metodika etologického pozorování	24
3.2.1 Pozorovaná zvířata	24
3.2.2 Podmínky chovu v zoologické zahradě Jihlava	25
3.2.3 Vlastní metodika	26
4 Výsledky	27
4.1 Výsledky výživové studie pro rod <i>Lemur</i>	27
4.1.1 Zoologická zahrada Jihlava	27
4.1.2 Zoologická zahrada Lešná	29
4.1.3 Zoologická zahrada Ústí nad Labem	31

4.1.4 Zoologická zahrada Ohrada	33
4.2 Výsledky výživové studie pro rod <i>Varecia</i>	34
4.2.1 Zoologická zahrada Jihlava	34
4.2.2 Zoologická zahrada Lešná	36
4.2.3 Zoologická zahrada Ústí nad Labem	37
4.2.4 Zoologická zahrada Chleby	39
4.3 Porovnání zoologických zahrad	40
4.3.1 Množství potravy	40
4.3.2 Nutriční složení	43
4.4 Výsledky etologického pozorování druhu <i>Lemur catta</i>	45
5 Diskuze	47
6 Závěr	53
7 Literatura	54
8 Přílohy	61

1 ÚVOD

Při tvoření krmných dávek pro zvířata v zajetí je nutné brát v úvahu složení jejich stravy ve volné přírodě, ale i fyziologii a morfologii gastrointestinálního traktu. Množství i druh podané potravy přímo ovlivňuje zdravotní stav organismu. Lemuři chovaní v lidské péči mají často, zvláště pak v Evropě, problémy s obezitou. Proto vznikají práce věnující se složení krmných dávek lemurů, a mající za úkol minimalizovat problémy s obezitou, ale také výskyt dalších nemocí, způsobených nevhodnou stravou.

Vybranými druhy lemurů pro tuto práci jsou lemur kata *Lemur catta*, lemur vari červený *Varecia rubra* a lemur vari černobílý *Varecia variegata* (zahrnuje všechny tři uznané poddruhy *V. v. variegata*, *V. v. subcincta*, *V. v. editorum*). Všechny tři druhy patří do čeledi *Lemuridae* a jsou endemité Madagaskaru. Lemur kata obývá jih a jihozápad ostrova. Najdeme jej v trnitě buši, galeriových lesích, antopogenní savaně, ale i v horských vnitrozemských oblastech do 2600 m n. m. Jeho potravní strategií je převážně frugivorie a folivorie, ale je také oportunní omnivor. Živí se plody, listy, květy, mízou, bezobratlými i drobnými obratlovci. Lemur vari červený obývá poloostrov Masoala na severovýchodě ostrova a najdeme jej v opadavých lesích. Lemur vari černobílý obývá tropické deštné lesy východního pobřeží. Jejich potravní strategií je převážně frugivorie. Kromě ovoce, které činí až 75% z jejich stravy, konzumují také listy, květy, semena a nektar. Oba rody, *Lemur* i *Varecia*, jsou zařazeny do seznamu CITES a jsou zapsaní na červených listech IUCN, lemur kata jako ohrožený a lemur vari jako kriticky ohrožený druh. Ohrožení spočívá zvláště v devastaci jejich přírodního prostředí.

Cílem této práce bylo srovnání úrovně krmné dávky a krmných technik v pěti zoologických zahradách v ČR, zjištění nutričních hodnot těchto krmných dávek a jejich porovnání s dostupnou literaturou. Do práce je také zahrnuta etologická studie potravního chování lemurů kata v zoologické zahradě Jihlava.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Charakteristika čeledi *Lemuridae* (Gray, 1821)

Čeď *Lemuridae* lemurovití denní patří do řádu Primates - primáti, podřádu Prosimii - poloopice. Tato čeď zahrnuje 5 žijících rodů (*Lemur*, *Eulemur*, *Haplemur*, *Prolemur*, *Varecia*) s asi 20ti druhy a jeden vymřelý rod *Pachylemur*. Obývají pralesy, savany, horské i bažinaté oblasti Madagaskaru (Kořínek, 1999, Vančata a Vančatová, 2002, Mittermeier a kol., 2008).

Patří sem středně velké a velké druhy. Většina zástupců čeledi jsou kvadrupední chodci, ale příležitostně se pohybují i skákáním a vertikálním lpěním (zvláště menší druhy). Zadní končetiny mají delší než přední. Všichni zástupci mají ze spodních řezáků a špičáků vytvořený zubní hřebínek. Řezáky a špičáky jsou prodloužené, zúžené a vyčnívají dopředu. Tento hřebínek je doložen již od eocénu. Zřejmě už tehdy sloužil k čištění srsti a seškrabování exudátů. Základní zubní vzorec je 2/2 1/1 3/3 3/3. Na prstech mají nehty, kromě 2. prstu dolní končetiny, kde mají tzv. „toaletní dráp“. Přesněji je to přechodný tvar mezi nehtem a drápem, histologicky podobnější drápu. Tento dráp je specializovaný pro čištění srsti. Srst je stejnorodá, nerozlišená na pesíky a podsadu. Zástupci této čeledi mají relativně malý, slabě gyrifikovaný mozek. Nos má rhinarium. Lemuři mají výborný čich a binokulární vidění. Na obličeji mají vibrisové pole (Dobroruka, 1979, Lhota, ústní sdělení). Lemurovití žijí většinou ve skupinách a u některých druhů panuje ve skupině velmi přísná hierarchie. Jsou sice všežravci, ale upřednostňují rostlinnou potravu, hlavně listy, plody a semena.

Lemuři jsou obecně více ohroženi devastací přírodních podmínek, než lovem pro maso a kůži. Místní obyvatelé jsou pověřiví a z lemurů mají obavy. Z důvodu rozšiřování zemědělství, těžby dřeva, výroby dřevěného uhlí a rozšiřování silnic dochází k rychlému odlesňování Madagaskaru. V roce 1985 zbylo ve východní části Madagaskaru pouze 34 % původního deštného lesa. Úbytek suchého a listnatého lesa v jižní a jihovýchodní části Madagaskaru je však ještě větší než úbytek deštného lesa (Sussman, 2003).

2.2 Charakteristika pozorovaných druhů

2.2.1 *Lemur catta* (Linné, 1758)

Druh lemur kata (*Lemur catta*) poprvé popsal Carl Linné v 10. vydání Systema Naturae v roce 1758. Do roku 1980 zahrnoval rod *Lemur* 6 druhů (*catta*, *coronatus*, *fulvus*, *macaco*, *mongoz* a *rubriventer*). Pozdější analýzy však určili lemura katu jako monotypický taxon (Mittermeier a kol., 2008).

Lemur kata je zřejmě nejznámější a nejstudovanější z celé čeledi *Lemuridae*. Je to středně velký lemur, který váží 2-2,5 kg (Kořínek, 2002, Mittermeier a kol., 2008). Má šedou, šedohnědou až narůžovělou srst, bílé končetiny, bílé tváře a břicho a černý čenich. Kolem hnědých až žlutohnědých očí jsou tmavé trojúhelníkovité skvrny. Na sítnici mají zachovanou odrazovou vrstvu – *tapetum lucidum* (Mittermeier a kol., 2008, Lhota, ústní sdělení). Typickým znakem je dlouhý černobíle pruhovaný ocas, který mu slouží k udržování rovnováhy při skocích a také k signalizaci při chůzi ve vysoké trávě. Zubní vzorec je 2/2 1/1 3/3 3/3 s celkovým počtem zubů 36. Samci i samice mají pachové žlázy na anogenitálu. Samci mají ještě další pachové žlázy na vnitřní straně zápěstí a také na hrudníku nad klíční kostí (Gaisler a kol., 1997, Reichholf a Steinbach, 2001).

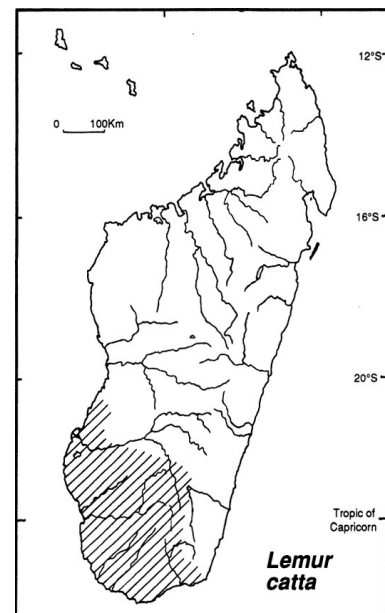
Lemur kata je semiterestriální živočich s denní aktivitou. Aktivní je hlavně ráno a brzy odpoledne. V této době hledá potravu, případně se sluní. V poledne často odpočívá ve stínu (Reichholf a Steinbach, 2001).

Tvoří velké vícesamčí - vícesamičí skupiny. Počty jedinců ve skupinách jsou variabilní podle prostředí. Ve skupině bývá obvykle 9-25 členů, ale může to být i 4-35 členů (Dobroruka, 1979, Reichholf a Steinbach, 2001, Kořínek, 2002, Verhoef, 2007, Mittermeier a kol., 2008). Ve skupině vždy dominují samice nad samci. V čele skupiny je jedna dominantní samice, většinou ta nejzkušenější. Samci jsou ze skupiny vyhnáni po dosažení pohlavní dospělosti. Poté tvoří samčí skupiny, ve kterých mají vlastní hierarchii (Sauther a kol., 1999).

Samice mají říji jen jeden den v roce. V této době se páří opakovaně s několika samci. Samice, která není v říji je k samcům agresivní. Odmítají se také pářit s blízkými příbuznými samci (Sauther a kol., 1999). Samice rodí po 135-145 dnech březosti jedno až dvě zcela ochlupená mláďata, která mají otevřené oči (Verhoef, 2007, Mittermeier a

kol., 2008). Až 50% mláďat umírá v prvním roce života V prvních týdnech po narození pečuje o mládě matka, později i ostatní členové skupiny. Odstavení mláďat probíhá kolem 5 měsíce jejich věku (Sauter a kol., 1999).

Lemur kata, stejně jako ostatní lemuři, je endemit Madagaskaru. Obývá různé lokality na jihu a jihozápadě ostrova, od antropogenní savany, galeriových lesů, trnité buše, listnatých lesů, skalnatých kaňonů, otevřené keřovité vegetace až po vnitrozemské horské oblasti do 2600 m. n. m. Hranice jeho rozšíření jsou na severozápadě v oblasti Menabe mezi Národním parkem Kirindy – Mitea a řekou Morondava (Goodman a kol., 2006). Severní hranici rozšíření tvoří neporušený les Antserananomby. Na jihozápadě v suchých lesích jsou jen velmi nízké populační hustoty lemurů kata a populace jsou oddělené. Nejjižněji se lemur kata vyskytuje v rezervaci Cap Sainte Marie. Jihovýchodní hranicí jsou přímořské lesy jižně od Tolagnaro. Východní hranice rozšíření je v oblasti pohoří Andringitra (Sussman a kol., 2003). Tato horská populace je vzhledově odlišná. Jedinci mají tmavší barvu a méně ocasních kroužků. Ovšem i přes ekologickou odlišnost se neuvažuje o novém druhu (Goodman a Langrand, 1996). Ovšem Groves (2001) poukazuje na nutnost dalšího výzkumu, pro případné označení této populace jako poddruhu. Ve vnitrozemí jsou populace v rezervaci Beza Mahafaly (Obr. 1) (Sussman a kol., 2003).



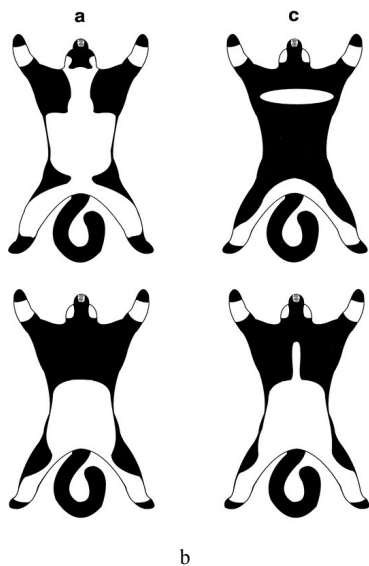
Obr. 1– Rozšíření druhu *Lemur catta*

(zdroj: <http://data.iucn.org>)

2.2.2 *Varecia variegata* (Gray, 1863) a *Varecia rubra* (Geoffroy, 1812)

Rod *Varecia* zahrnuje druhy *Varecia variegata* a *Varecia rubra*. *V. variegata* má dále tři poddruhy – *V. v. editorum* (Hill, 1953), *V. v. subcincta* (Smith, 1833) a *V. v. variegata* (Kerr, 1792). Až do roku 1990 byli druhy *Varecia variegata* a *Varecia rubra* považovány pouze za poddruhy jediného druhu *Varecia variegata*. Nicméně Mittermeier a kol. (2008) ve své studii o genové diverzitě lemurů na Madagaskaru potvrdili dva odlišné druhy *V. variegata* a *V. rubra*. Také potvrdili i všechny tři poddruhy *V. variegata*.

Všechny poddruhy *Varecia variegata* jsou černobílé a *Varecia rubra* je tmavě červenočerný nebo kaštanově červenočerný a někdy může mít i bílé fleky (Mittermeier a kol., 2006, Mittermeier a kol., 2008, Mittermeier a kol., 2010). Ovšem existují rozdíly v barvě srsti u jednotlivých druhů, ale i poddruhů (Obr. 2). *V. v. variegata* má černé břicho, ocas, vnitřek končetin a obličejovou část včetně čela a koruny, bílá srst je na zádech, bocích a na zadních končetinách u pánevní oblasti. *V. v. editorum* má velmi podobné zbarvení, ale přední hřbetní část je černá zatímco u *V. v. variegata* je bílý pruh, který se táhne až k temeni. *V. v. subcincta* má černý hřbet s bílým pruhem kolem středu těla. Zbytek těla je černý s výjimkou vnější strany končetin a spodní části ocasu, kde je srst bílá (Mittermeier a kol., 2006, Mittermeier a kol., 2008). U všech poddruhů *Varecia variegata* může být bílá srst mírně nažloutlá až nahnědlá a černá srst našedlá nebo nahnědlá (Vasesy a Tattersall, 2002). Druh *Varecia rubra* je barevně odlišný na první pohled. Celá hřbetní část a vnější část končetin je červená, kromě bílé šíje. Břicho, vnitřek končetin, obličej a ocas jsou černé. U všech lemurů vari je charakteristický huňatý límeček kolem obličeje a uší. U *Varecia variegata* je tento límeček bílý a u *Varecia rubra* je tmavě červený nebo červenohnědý (Mittermeier a kol., 2006, Mittermeier a kol., 2008).



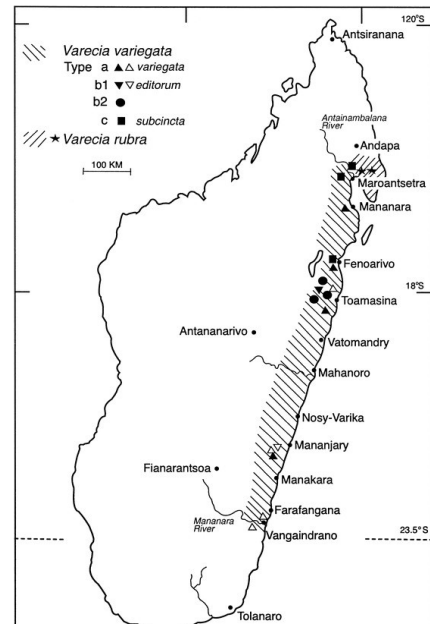
Obr. 2 – Barevné rozlišení poddruhů *Varecia variegata*:

- a) *V. v. variegata*
- b) *V. v. editorum*
- c) *V. v. subcincta*

(Zdroj: <http://www.bioone.org>)

Lemur vari je největším žijícím zástupcem čeledi *Lemuridae* (Mittermeier a kol., 2008). Délka těla se pohybuje v rozmezí 43-57 cm. Ocas je delší než tělo, může dosahovat až 60 cm. Samci váží v průměru 3,6 kg, samice 3,3 kg. V zajetí je průměrná hmotnost 3,5 kg (Kořínek, 1999, Vasey, 2003). Zvláště v evropských zoo je častý problém s obezitou lemurů, jejich hmotnost zde dosahuje v průměru až 4,3 kg (Schwitzer a Kaumanns, 2001).

Druh *Varecia variegata* obývá rozsáhlejší plochu než *V. rubra* (obr. 3). Vyskytuje se v linii dolů podél východního pobřeží. Jižní hranice rozšíření je u řeky Manara nedaleko Vangaidrano. Na severu tvoří hranici řeka Antainambalana. Zde je předpokádána možná zóna hybridizace s *V. rubra* (Vasey a Tattersall, 2002). *Varecia rubra* se primárně vyskytuje na poloostrově Masoala. Východní hranici představuje zátoka Antongil. Na západ je rozšířen k řece Antainambalana. Na sever je rozšířen po Cap Est, hranicí je zde řeka Lokoho. (Goodman a Ganzhorn, 2004).



Obr. 3 - Rozšíření druhu *Varecia variegata*
(zdroj: <http://www.bioone.org>)

Druh *Varecia variegata* obývá primárně deštné lesy východního pobřeží. Je to spíše stromový druh, který preferuje koruny stromů 15-25 m nad zemí. Koruny stromů jsou hlavním stanovištěm po celý rok, díky celoroční nabídce potravy (Vasey, 2004). Pohybuje se však i po zemi, a to kvadrupedně, s hlavou k zemi a ocasem vztyčeným do výšky. Při pohybu po stromech se pohybuje skákáním a vertikálním lpěním (Mittermeier a kol., 2006).

Stejně jako lemur kata má i lemur vari denní aktivitu. V přírodě si zástupci tohoto druhu staví v korunách stromů hnízda z větví, kde rodí mláďata. Březost trvá 90-106 dní (Kořínek, 1999, Vasey, 2003). Rodí jedno až tři mláďata, která kojí tři měsíce. Pohlavní dospělosti dosahují ve dvou letech života. Obecně jsou to skupinová zvířata, ale vykazují velkou variabilitu ve složení skupin. Mohou žít v monogamních párech, ale i ve skupinách, které mají až 30 členů (Dobroruka, 1979, Vasey, 2006). Jedinci obou druhů se podle odhadů Weigl (2005) dožívají až 36 let.

Lemuři vari žijí sympatricky s několika dalšími druhy primátů, jako je *Cheirogaleus major*, *Haplemur griseus*, *Lepilemur mustelinus*, *Propithecus diadema*, *Eulemur fulvus*, *Avahi laniger*, *Indri indri* (Lehman a kol., 2006). Mláďata lemurů vari byla pozorována při hře s mláďaty *Eulemur fulvus albifrons* (Vasey, 2007).

2.3 Obecný popis potravního chování

Přijímání potravy patří k základním životním projevům živočichů. Potrava jako taková, je jeden ze základních biotických faktorů. Každý organismus potřebuje živiny jako zdroj energie pro zajištění nezbytných životních pochodů. Základním principem, který je u všech živočichů stejný, je nutnost potravu najít, získat, zpracovat, strávit a vstřebat živiny. Způsob získávání a zpracování potravy, ale i její skladba, jsou rozmanité. Proto se vyvinuly různé druhy potravního chování (Rajchard, 1999).

Potravní chování je instinktivní chování a patří mezi chování podmíněné látkovou výměnou. Je určeno dvěma faktory – vnějším (druhem, množstvím a dostupností potravy) a vnitřním (pocitem hladu a žízně). Gaisler (2000) dále uvádí, že je také určeno velikostí příslušného organismu, způsobem lokomoce, aktivitou, úpravou chrupu, stavbou trávicí soustavy a fyziologií trávení. Na intenzitu potravního chování má podle Veselovského (2005) vliv teplota, konkurence a schopnost tvořit zásoby. Heterotrofní organismy přijímají a tráví látky organického původu, získané z živých nebo odumřelých těl jiných organismů, rostlin či živočichů. Jejich metabolismus je tím účinnější, čím jsou pohyblivější, což vede k větší spotřebě energie (Rajchard, 1999).

Veselovský (2005) se zabývá teorií optimálního výběru potravy. Tato teorie popisuje nutnost rychlého rozhodnutí, které musí živočich učinit, aby optimalizoval příjem potravy, ale také reprodukční úspěšnost. Musí se rozhodnout kde a kdy bude potravu hledat, zda si vybrat větší či menší kořist a také jak bude muset potravu upravit před pozřením. Přičemž se musí vyhnout poranění a například pozření jedovaté potravy.

Příjem potravy obvykle probíhá pravidelně a cyklicky se opakuje v různě dlouhých intervalech. U býložravců je většina doby pohybové aktivity spojena s vyhledáváním a přijímáním potravy. Velmi důležitou částí potravního chování je tedy apetence (ze slova appetie – chuť, touha), neboli hledací chování. Apetence označuje první část chování, kdy dochází k vyhledávání spouštěcího podnětu a zvíře směřuje k určité cílové aktivitě. Apetence tedy vyvolá konečné chování, které probíhá nejčastěji krátce a stereotypně. Konečné chování vede k uspokojení určité potřeby organismu a můžeme za něj označit například stereotypní podávání potravy do úst a proslňování. Proti konečnému chování je apetence více variabilní, uplatňuje se zde například zkušenost, učení i orientační projevy (Rajchard, 1999, Veselovský, 2005).

Pro primáty ve volné přírodě je hlavní denní aktivitou vyhledávání potravy, tedy věnují tomuto chování více času než jakémukoliv jinému. Mnoho času věnují hledání, získání a požití potravy nejen aby uspokojili své fyziologické potřeby, ale také proto, že je to důležité pro jejich sociální život (Wolfensohn a Honess, 2005).

Primáti mohou být podle přijímané potravy klasifikováni jako faunivoři (zahrnuje i hmyzožravce), gumivoři, frugivoři, folivoři a to v závislosti na hlavní složce jejich stravy. Ve skutečnosti je však strava primátů více komplexní a zahrnuje směs různých typů potravy. V přírodě také dochází k výkyvům ve složení a dostupnosti potravy během roku. Potrava tedy závisí spíše na dostupnosti a momentální potřebě než na preferencích (Wolfensohn a Honess, 2005).

2.4 Potravní adaptace lemurů a jejich potrava ve volné přírodě

Lemuři na Madagaskaru zaujímají nejrůznější ekologické niky. Mnohé z těchto nik vyžadují zapojení specializovaných potravních adaptací. U některých druhů jsou rozdíly v potravní ekologii doplněné také rozdíly v morfologii a fyziologii gastrointestinálního traktu (dále jen GIT). Znalost těchto rozdílů GIT je důležitá pro chov v lidské péči. Při navrhování krmných dávek musí být vždy brán zřetel na skladbu potravy ve volné přírodě i na rozdíly v GIT. Poloopice mají jednoduchý žaludek, mírně prodloužené tenké střevo, vakovité slepé střevo a různě dlouhé tlusté střevo (Cambell a kol., 2000).

Obecně platí, že lemuři jsou býložravci, převažuje u nich frugivorie a folivorie. Konzumují tedy potravu s vysokým obsahem vlákniny, která je obsažena v buněčných stěnách rostlin (Cambell a kol., 2000).

2.4.1 Potrava rodu *Varecia*

Lemur vari je považován převážně za frugivora (Mittermeier et al., 2006). Primárně konzumuje dužninu zralých i dozrávajících plodů z asi 70 druhů planě rostoucích rostlin (Ratsimbazafy, 2006). Až 75% z konzumované potravy jsou právě plody (Mittermeier a kol., 2006), přičemž ze 78% jsou to bobule a z 22% peckovice. Potravu u *V. v. variegata* ve volné přírodě popsal Ratsimbazafy (2006). Nejdůležitějšími zdroji plodů jsou podle něj *Clidemia hirta* (Melastomaceae),

Anthostema madagascariensis a *Uapaca louvelii* (Euphorbiaceae), *Breonia chinense* (Rubiaceae), *Canarium madagascariensis* (Burseraceae) a *Polyalthia oligosperma* (Annonaceae). Tyto plody obsahují méně bílkovin a méně vlákniny, ale potřebnou energii zajišťují formou jednoduchých sacharidů. Lemur vari nepreferuje určitou velikost plodů a nejčastěji konzumované plody jsou zelené barvy, ačkoliv konzumuje i plody jiných barev. Zhruba 1/5 jeho potravy dále tvoří výhonky, květy, semena, v některých částech roku (září – únor) i nektar ze 2 druhů rostlin - *Schizolena cauliflora* (Sarcolaenaceae) a *Ravenala madagascariensis* (Strelitziaceae), exudáty z palem rodu *Dypsis* a zralé i nezralé listy ze 17 druhů rostlin. Hlavními zdroji listů jsou *Memecylon* sp. (Melastomaceae), *Ocotea* sp. (Lauraceae), *Diospyros platicalyx* (Ebenaceae). Celkem konzumuje části z 83 druhů rostlin. V této studii nebyli lemuři vari nikdy pozorováni při konzumování živočišné potravy nebo půdy.

Potrava lemurů vari obsahuje jen málo nerozpustné vlákniny, proto přijímají větší množství potravy. Trávenina postupuje trávicím traktem velmi rychle. Britt (1998) našel v exkrementech celá nestrávená semena. Dále také zjistil, že lemur vari trávil 21,7% času z aktivní části dne potravním chováním.

2.4.2 Potrava rodu *Lemur*

Lemur kata je klasifikován jako frugivor, folivor a příležitostný omnivor (Simmen a kol., 2006). Má schopnost adaptovat se na sezónní změny ve složení potravy (střídání období sucha). Jeho potravní ekologie je přizpůsobená na tyto změny, ovšem v různých obdobích roku se spoléhá na některé klíčové druhy, které jsou stále k dispozici (Simmen a kol., 2006).

Konzumují zralé i nezralé plody, mladé, vyzrálé a dokonce i suché listy, květy, nedozrálá semena, dřevo, zem a také bezobratlé (pavouky, housenky, cikády, kobylky) a drobné obratlovce (chameleony a ptáky) (Sauter a kol., 1999). Složení potravy je různé podle místa výskytu zvířete. V Antserananomby konzumují 23 druhů rostlin. V Beza Mahafaly konzumují listy 40 druhů rostlin, plody 28 druhů rostlin a květy 16 druhů rostlin. V Brenty konzumují listy 82 druhů rostlin, plody 40 druhů rostlin a květy 38 druhů rostlin. Nejdůležitějším zdrojem je tamaryšek indický *Tamarindus indica*, který patří mezi výše zmiňované klíčové druhy. Z tamaryšku konzumují lemuři kata plody i listy. V oblastech galeriových lesů trávil na tamaryšku 35-60% veškerého času, který věnuje příjmu potravy (Mertl-Millhollen a kol., 2006, Blumenfeld-Jones a kol.,

2006, Koyama a kol., 2006). S konzumací plodů tamaryšku začínají mláďata lemurů kata již od stáří 2 měsíců. V rezervaci Beza Mahafaly konzumují lemuři kata plody hlavně z *Tamarindus indica* (Caesalpiniaceae), *Enterospermum pruinatum* (Rubiaceae), *Salvadora angustifolia* (Salvadoraceae), *Talinella dauphinensis* (Portulacaceae) a *Crewia spp.* (Tiliaceae). Listy konzumují z *Hildebrandtia spp.* (Convolvulaceae), *Talinella dauphinensis* (Portulacaceae), *Justicia galanda* (Acanthaceae), *Rynchosia spp.* (Fabaceae), *Secamone spp.* (Asclepiadaceae) a *Commnicarpus comnersonii* (Nyctaginaceae). Květy konzumují z *Quivisianthe papinae* (Meliaceae). V rezervaci Berenty konzumují lemuři kata plody hlavně z *Tamarindus indica* (Caesalpiniaceae), *Rinorea greveana* (Violaceae), *Cordia sinensis* a *Cordia caffra* (Boraginaceae), *Celtis philippensis* a *Celtis bifida* (Ulmaceae), *Neotina isoneura* (Sapindaceae), *Crateva spp.* (Capparaceae) a *Azadirachta indica* (Meliaceae). Listy konzumují z *Leucaena leucocephala* (Mimosaceae), *Azadirachta indica* (Meliaceae). Květy konzumují z *Senna siamea* (Fabaceae) a *Eucalyptus spp.* (Myrtaceae) (Simmen a kol., 2006). Goodman a kol. (2006) podotýká, že strava lemurů kata z pohoří Andringitra je výrazně odlišná od stravy jedinců žijících v Beza Mahafaly a Berenty. Jejich strava je složená ze 75% plodů, 8-12% listů a 6-12% větví, stonků a hmyzu.

2.5 Chov v lidské péči

Lemur kata je zařazen v záchranném programu ESB - Evropské plemenné knihy. Tyto plemenné knihy slouží k registraci všech zvířat daného druhu, která jsou chována v lidské péči. Chov druhů zapsaných v záchranných programech řídí komise odborníků a koordinátor.

K 10.2. 2012 je v zajetí chováno 1438 samců, 1210 samic, 199 jedinců neurčeného pohlaví a 284 mláďat do stáří 12 měsíců (www.isis.org).

Lemur vari je zařazen do programu EEP - Evropský záchovný program. EEP je společný program evropských zoologických zahrad, fungující od roku 1988. Úkolem tohoto programu je chránit druhy zvířat, kterým hrozí nebo by mohlo hrozit vyhubení. Shromažďují se genetické informace druhu. Pro každý druh je stanoven koordinátor, který vede plemenné knihy. Tento program je intenzivnější, než program ESB.

K 10.2. 2012 je v zajetí chováno 319 samců, 267 samic, 10 jedinců neurčeného pohlaví a 22 mláďat do stáří 12 měsíců druhu *Varecia rubra* a 442 samců, 348 samic,

31 jedinců neurčeného pohlaví a 41 mlád'at do stáří 12 měsíců druhu *Varecia variegata* (www.isis.org).

2.5.1 Požadavky na výběh

K chovu lemura katy postačí vnitřní výběh s plochou 9 m² x 2,5 m na výšku. Pro chov lemura vari doporučuje ÚKOZ výběh o ploše 12 m² x 2,5 m na výšku. Doporučené hodnoty jsou určeny pro chov páru nebo rodinné skupiny (Holečková a Dousek, 2006).

Oběma druhům je vhodné poskytnout také venkovní výběh, pokud nemají přístup do venkovního výběhu je nutné zabudovat do vnitřního výběhu zdroj UV záření. Teplota ve vnitřní ubikaci by měla být v rozmezí 18-25°C (Holečková a Dousek, 2006). Kořínek (1999) doporučuje k chovu lemura vari teplotu v rozmezí 20-22°C. Prostor by měl být co nejvíce rozčleněn, pomocí lan, větví a dřevěných polic (Holečková a Dousek, 2006). Pro druh lemur vari by měla ubikace obsahovat také několik otevřených budek, kde samice rodí a pečuje o mlád'ata (Kořínek, 1999).

2.5.2 Požadavky na výživu

Co se týče požadavků na výživu, jsou informace ÚKOZ omezeny pouze na doporučení podávat krmení třikrát denně. Základem by měla být pestrá nabídka ovoce a zeleniny, která je obohacena o živočišné bílkoviny (tvaroh, vejce, mléko). Dále je doporučeno lemurům podávat čerstvé větve k okusu a lemurům kata pak navíc seno, slámu a kůru (Holečková a Dousek, 2006). Kořínek (2002) také uvádí možnost podávání vařené rýže a hmyzu a poukazuje na existenci směsí pro primáty, které mají komplexní složení. Wolfensohn a Honess (2005) také poukazují na výhody těchto směsí. Jedná se o granule nebo extrudáty, které mají jasně definované složení. Omezí se možný příjem fytoestrogenů z rostlin, které mohou mít za následek neplodnost, případně i nádorové bujení. Ovšem poukazují také na to, že při granulování a extrudaci se zničí některé vitamíny (A, D, E, C). Doporučují použití granulí a extrudátů, jako základu pro KD a použití ovoce a zeleniny pouze jako doplňků stravy, například pro environmentální enrichment. Poukazují také na nevhodnost krmení *ad libitum*, protože hierarchicky vysoce postavená zvířata mohou monopolizovat oblíbené krmení, což, zvláště u lemurů, kteří mají velký sklon k obezitě, není přijatelné.

Oproti přirozenému chování, kdy lemuři tráví mnoho času potravním chováním, ať již vyhledáváním potravy, tak i jejím zpracováním, v lidské péči je potrava předkládána v předvídatelném plánu. Krmení odstraní potřebu shánění potravy k přežití. Proto je mnohem vhodnější podávání menších porcí krmení v různých denních dobách (nepravidelně) k zachování přirozeného chování, spíše než podání porce krmení, které ihned pokryje energetickou potřebu.

Příjem potravy by neměl být měřen pouze jako hmotnost krmné dávky. Je důležité zahrnout také kolik potravy bylo spotřebováno a zbytek potravy, kterou část konzumují a zda dokáže organismus potravu trávit. Vše by mělo být vztaženo na sušinu, protože například ovoce obsahuje velké množství vody a pouhá hmotnost by byla zavádějící.

2.6 Nutriční složení potravy

2.6.1 Sacharidy

Názvem sacharidy se označují polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony, které obsahují v molekule minimálně tři alifaticky vázané uhlovodíkové atomy, ale také sloučeniny, které se z nich tvoří kondenzací, oxidací, redukcí či substitucí. Podle počtu atomů uhlíku se rozlišují triosy, pentosy, hexosy, atd. Důležité je rozdělení sacharidů podle počtu cukerných jednotek na monosacharidy, disacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Polysacharidy se rozdělují na škrobové, které savci dokáží trávit, a neškrobové, které se dále dělí na rozpustnou a nerozpustnou vlákninu. O vláknině pojednává samostatná kapitola. Vazba cukerných jednotek se nazývá glykosidová, nebo také poloacetalová. Sacharidy jsou stálou složkou všech živých buněk. V živočišných tkáních je jejich obsah velmi nízký, ovšem v rostlinných pletivech tvoří často 85-90% sušiny (Řežábová, ústní sdělení, Vacík a kol., 1999, Wolfensohn a Honess, 2005).

Sacharidy jsou jedním z hlavních zdrojů energie. Nejvíce jich obsahuje med, ovoce, kořenová zelenina, brambory, rýže, těstoviny, luštěniny, obilniny a mléčné výrobky (McWhirter a Clasen, 1998)

Doporučené obsahy celkových sacharidů v KD pro lemury nejsou známy.

2.6.2 Tuky (Lipidy)

Lipidy jsou obvykle definovány jako přírodní sloučeniny, které obsahují v molekule esterově vázané mastné kyseliny o více než třech atomech uhlíku. Ovšem přesná klasifikace je mnohem složitější. V kontextu s potravinami jsou používány názvy tuky, oleje, vosky a lecithin. Potravinářsky označené tuky a oleje jsou povětšinou estery glycerolu. V potravě se tuky vyskytují téměř výhradně, jako triacylglyceroly. Tuky jsou přijímány z rostlinných pletiv a živočišných rezervních tkání. U rostlin jsou tuky hlavně v semenech a perikarpu, ale i klíčcích obilovin. U živočichů se konzumuje převážně podkožní tuková tkáň, ale tuk je obsažen i ve vnitřnostech a svalovině. Vysoký obsah tuků tedy obsahuje maso, mléčné výrobky, vaječný žloutek a ořechy (Velíšek, 1999).

Tuky jsou nezbytné pro růst a vývoj mláďat (tedy i pro březí samice) a pro regulaci metabolismu. Ovšem příjem potravin, které obsahují vysoký podíl tuků vede k obezitě. U dospělého organismu lze příjem tuků snížit. Nejde však tuky vyloučit z KD úplně, jelikož dodávají organismu vitamíny A, D, E a K. Tuky také napomáhají vstřebávání beta-karotenu, který se v organismu mění na vitamín A (McWhirter a Clasen, 1998, Wolfensohn a Honess, 2005).

Pro primáty jsou esenciálními mastnými kyselinami, které si jejich tělo nedokáže samo vyrobit, omega-3 a omega-6 mastné kyseliny. Jejich příjem je tedy závislý na příjmu tuků. Omega-3 mastné kyseliny jsou obzvláště důležité pro březí samice, protože na nich závisí správný vývoj mozku a nervových tkání jejich potomstva (Wolfenson a Honess, 2005).

Doporučený obsah tuků v KD lemurů kata i vari je podle National Research Council (dále jen NRC) (2003) maximálně 10%.

2.6.3 Bílkoviny

Bílkoviny neboli proteiny, jsou vysokomolekulární látky, patřící mezi biopolymery. Skládají se z aminokyselin, které jsou spojené peptidovou vazbou. Bílkoviny jsou klasifikovány jako látky, které obsahují v molekule více než 100 aminokyselin. Pořadí aminokyselin v molekule se označuje jako primární struktura a určuje chemické vlastnosti bílkoviny. Dále se rozlišuje struktura sekundární a terciální, které popisují uspořádání molekuly v prostoru. U složitějších molekul se dále mluví

také o kvartérní struktuře. Podle rozpustnosti bílkoviny dělíme na ve vodě nerozpustné, skleroproteiny (fibrilární bílkoviny), které vytvářejí protáhlé, vláknité struktury a bílkoviny ve vodě rozpustné, sferoproteiny (globulární bílkoviny), které mají kulovitý nebo elipsoidní tvar. V organismu mají různé funkce od stavební, transportní, skladovací, katalytickou, řídicí, regulační, až po ochrannou a obrannou, podílejí se také na zajišťování pohybu (Vodrážka, 2007).

Všechny biologické systémy jsou vázány na bílkoviny (Vodrážka, 2007). Bílkoviny jsou základními složkami všech živých buněk, proto jsou také součástí téměř všech potravin rostlinného i živočišného původu. Rostliny a některé mikroorganismy dokáží syntetizovat bílkoviny ze základních substrátů, oxidu uhličitého, vody a anorganických sloučenin dusíku. Živočiškové jsou však odkázáni na příjem rostlinných či živočišných bílkovin potravou. V procesu trávení potravy se přijaté bílkoviny hydrolyzují na aminokyseliny. Z těch poté živočiškové syntetizují své vlastní bílkoviny, případně je využívají jako zdroj energie (Řežábová, ústní sdělení, NRC, 2003). Ačkoliv je příjem bílkovin potravou pro organismus nezbytný, nadměrný příjem je nevhodný. Nadbytek bílkovin se v játrech přeměňuje na glukózu a ureu. Tu je nutné z těla vyloučit, dochází k tvorbě kyselé moči, což druhotně vede ke ztrátám vápníku z kostí.

Potraviny bohaté na bílkoviny jsou zvláště obilniny (pšenice, ovesné vločky, rýže), maso, vejce, sýry, luštěniny (fazole, hrách, čočka), ořechy a brambory (McWhirter a Clasen, 1998, NRC, 2003).

Odhadované množství bílkovin, potřebné pro druh lemur kata i druh lemur vari je podle NRC 16,7%.

2.6.4 Vlákna

Vlákna je směs neškrobových polysacharidů a dalších složek, jako je celulóza, lignin, vosky, chitiny, pektiny, beta-glukany a oligosacharidy.

Existují dva typy vlákniny – ve vodě rozpustná a nerozpustná. Nerozpustnou vlákninu můžeme dále dělit na neutrální detergentní vlákninu (dále jen NDF), která zahrnuje hemicelulózu, lignin a celulózu a na acidodetergentní vlákninu (dále jen ADF), která zahrnuje pouze celulózu a lignin. Hemicelulóza nemůže být rozložena pomocí enzymů, ale potřebuje fermentaci. Lignin nedokáže lemuři rozložit pomocí enzymů, ale ani fermentovat (Wolfensohn a Honess, 2005).

Nerozpustná vláknina absorbuje vodu, ale nedochází k jejímu rozpouštění. Tato vláknina je obsažena zvláště v otrubách a semenech, vysoký obsah mají ořechy, mrkev, ředkvičky, kedlubny, květák, cuketa, celer a slupka rajčat, ale také například sušené švestky a nashi (tzv. asijská hruška, plod *Pyrus pyrifolia*).

Rozpustná vláknina zahrnuje pektin a gumy (klovatiny). Gumy jsou obsaženy v exudátech a sekretech rostlin a pektiny v buněčných stěnách rostlin. Rozpustná vláknina se při rozpuštění ve vodě mění na viskózní roztok, který zpomaluje pohyb trávení. Tím napomáhá lepší absorpci látek, současně však zpomaluje absorpci glukózy z tenkého střeva do krve a zabraňuje kolísání hodnoty krevního cukru. Dále na sebe poutá žlučové kyseliny a cholesterol. Rozpustnou vlákninu obsahují především luštěniny (hrách, fazole, sójové boby), oves, žito, ječmen, kukuřice a pšenice, jablka, hrušky, banány, rybíz, broskve, mrkev, brokolice, čekanka a brambory (McWhirter a Clasen, 1998).

Lemuři ve volné přírodě konzumují potravu, ve které velmi kolísá množství i typ vlákniny. U listů dochází k sezónnímu kolísání množství vlákniny. Mladé listy obsahují méně NDF než listy zralé. I ovoce se značně liší v obsahu a druhu vlákniny. Obecně však platí, že ovoce obsahuje větší množství rozpustné vlákniny, než listy.

Množství NDF dle doporučení NRC by mělo být v rozmezí od 10 až 20% pro oba druhy lemuru. Nevhodný příjem vlákniny může u primátů způsobit nepříznivé změny, zvláště u druhů, které mají specializovanou střevní fermentaci. Proto by se obsahu vlákniny v potravě primátů měla věnovat zvýšená pozornost (Wolfensohn a Honess, 2005).

2.6.5 Vápník a fosfor

Vápník se v organismu vyskytuje hlavně v kostech a zubech ve formě fosforečnanu vápenatého. Má mnoho biologických funkcí, k hlavním patří například funkce stavební, účastní se na nervové i svalové činnosti, je nezbytný pro srážlivost krve, reguluje také řadu metabolických dějů vazbou na polypeptid kalmodulin, poté ovlivňuje aktivitu některých enzymů (Velíšek, 1999).

Při dlouhodobém nedostatku vápníku dochází ke zpomalení růstu, křivici, osteomalacii a osteoporose.

Vysoký obsah vápníku mají mléčné výrobky, sója, bobuloviny, špenát, vaječný žloutek, některé ryby, ale například také černý čaj, který některé zoologické zahrady

využívají k napájení lemuru. Vysoký obsah může mít také krmný hmyz, pokud je mu před zkrmením podávána potrava bohatá na vápník. (Velíšek, 1999, Wolfensohn a Honess, 2005).

Doporučený obsah vápníku pro lemury kata i vari je podle NRC (2003) 0,33%. Wolfensohn a Honess (2005) poukazují na nutnost poskytnout primátům alespoň 0,55% vápníku v KD, doporučují však až 0,8% vápníku. Někdy se ale vápník váže na oxalát a poté je pro organismus nevyužitelný (např. ve špenátu).

Fosfor se v organismu, stejně jako vápník, vyskytuje hlavně v kostech a zubech. Fosfor má v organismu řadu funkcí, stavební, aktivační, regulační, katalytickou, ale také funkci v energetickém metabolismu. Vyskytuje se ve formě anorganických fosfátů, fosfolipidů a je obsažen také v nukleových kyselinách. Fosfor může být vázán na fytyl, v této podobě je pro primáty nevyužitelný (Velíšek, 1999, Wolfensohn a Honess, 2005).

Při dlouhodobém nedostatku fosforu dochází u primátů ke špatnému růstu a abnormalitám na kostech a zubech (Wolfensohn a Honess, 2005).

Vysoký obsah fosforu mají ořechy, mléčné výrobky, maso a vnitřnosti, ryby, vejce, obilniny a luštěniny. (Velíšek, 1999).

Doporučený obsah fosforu v KD lemuru kata i lemuru vari je 0,55% (NRC, 2003). Wolfensohn a Honess (2005) doporučují obsah fosforu v KD 0,6%.

Poměr vápníku a fosforu by v KD měl být od 1:1 až po 2:1 (Wolfensohn a Honess, 2005).

2.6.6 Železo

Železo se vyskytuje v krvi, játrech, slezině, ale také v ledvinách, srdci a kosterním svalstvu. V organismu je důležité pro transport kyslíku krevním řečištěm, účastní se také na katalýze oxidačně-redukčních dějů.

Vysoký obsah železa mají vnitřnosti, libové maso, vejce, luštěniny, cereálie, špenát, petržel a ořechy, ale také černý čaj. Ovšem resorpci železa z potravin snižuje fytová kyselina, třísloviny, fenolové látky, ale i vyšší dávky vápníku a fosforu. Proto je resorbce železa z čočky a fazolí velmi nízká, pro vysoký obsah fytové kyseliny v kombinaci s vysokým obsahem vlákniny, ačkoliv tyto druhy potravy obsahují zároveň vysoký obsah železa. Stejný vliv mají také fenolové látky čaje, které jsou pravděpodobně neúčinnějším faktorem snižujícím resorbci železa (Velíšek, 1999). Naopak ke zvýšení resorbce rostlinného železa dochází při přítomnosti vitamínu C,

obsaženého ve vyšším množství například v citrusových plodech, jahodách, černém rybízu, kiwi a paprikách (McWhirter a Clasen, 1998).

Znalost obsahu železa v KD lemurů je velmi důležitá, vzhledem k problematice hemochromatózy, neboli nadměrnému ukládání železa v organismu. Doporučený obsah železa v KD podle NRC (2003) je 196 mg/kg u druhu lemur kata a 200 mg/kg pro druh lemur vari.

3 METODIKA

3.1 Metodika výživové studie

Krmné dávky byly získány při konzultacích v zoologických zahradách, vlastní experimentální práci nebo z interních informací komise pro poloopice (Příloha č. 1). Pro práci byly vybrány zoologické zahrady Jihlava, Lešná, Ústí nad Labem a Ohrada, chovající lemury kata a zoologické zahrady Jihlava, Lešná, Ústí nad Labem a Chleby, chovající lemury vari. V zoologické zahradě Jihlava a Chleby byla krmná dávka radikálně změněna těsně před započítáním této práce.

Pro vybrané druhy lemurů *Lemur catta*, *Varecia variegata* a *Varecia rubra* bylo z krmných dávek vypočítáno průměrné množství potravy na jedince za den. Z tohoto průměru byly následně spočítány výživové hodnoty (tuky, bílkoviny, sacharidy, vláknina, vápník, fosfor a železo) pro každou variantu jídelníčku nebo den v týdnu zvlášť. Jako databáze krmiv byla použita slovenská online potravinová databáze (<http://www.pbd-online.sk>). U primátích granulí, kaší, pudíngů, piškotů a sirupů byly použity hodnoty deklarované výrobcem na obalech.

Data byla vyhodnocena početně, procentuálně a graficky. U nutričních složek bylo vypočítáno procentuální zastoupení v krmných dávkách a také kolik gramů jednotlivých nutričních složek krmné dávky obsahují. Výsledky byly graficky zpracovány a porovnány s doporučením National Research Council (2003) a také se studii nutričních hodnot potravy lemurů kata a lemurů vari z volné přírody.

3.2 Metodika etologického pozorování

3.2.1 Pozorovaná zvířata

Data byla shromažďována v zoologické zahradě Jihlava. Etologické pozorování se týkalo pouze druhu lemur kata (*Lemur catta*). Při prvním pozorování měla skupina 11 jedinců, 2 samce, 7 samic a 2 mláďata. Po prvním pozorování se narodilo třetí mládě a 2.11.2011 odešel samec Chosé spolu se čtyřletou samicí Terezkou, která byla od prvního pozorování ve vnitřní ubikaci od skupiny oddělena ve zvláštní kleci. Do této práce není zahrnuta (Tab. 1 – Příbuzenské vztahy ve skupině).

Tab. 1 – Příbuzenské vztahy ve skupině

Jedinec	Datum narození	Místo narození	Příbuzenský vztah po matce	Příbuzenský vztah po otci
Berta	12.3.2006	ZOO Jihlava	Matka neznámá	Otec samec S1*
Zlata	10.4.2006	ZOO Jihlava	Matka neznámá	
Běla	29.3.2007	ZOO Jihlava	Matka neznámá	
Mája	26.3.2007	ZOO Jihlava	Matka neznámá	
Květa	3.7.2007	ZOO Jihlava	Matka neznámá	
Matylda	24.4.2008	ZOO Jihlava	K ostatním nepříbuzná	Otec neznámý
Dita	23.5.2008	ZOO Jihlava	K ostatním nepříbuzná	Druhá generace po samci S1*
Armando	21.7.2010	ZOO Lešná	Dvojčata	Dvojčata
Chosé	21.7.2010	ZOO Lešná		
Mládě 1	22.5.2011	ZOO Jihlava	Matka neznámá	Otec Chosé
Mládě 2	28.5.2011	ZOO Jihlava	Matka neznámá	
Mládě 3	20.7.2011	ZOO Jihlava	Matka neznámá	

*Poznámka: Chovný samec S1 byl v ZOO Jihlava do 13.11.2007, poté došlo k výměně za jiného samce.

3.2.2 Podmínky chovu v zoologické zahradě Jihlava

Lemuři kata v zoologické zahradě Jihlava obývají vlastní expozici. Ta se skládá z venkovního výběhu o velikosti 25x10 m a z vnitřní ubikace o velikosti 5x5,5x5m. Vnitřní prostory jsou vytápěny na 18°C podlahovým topením a dále jsou zde dva infrazářiče. Při velkých mrazech ještě navíc fouká teplý vzduch z topení nad dveřmi. Světlo se spouští každý den v 9:00 hodin ráno a vypíná se v 16:00 hodin odpoledne. Ve vnitřním výběhu je uprostřed umístěna velká dřevěná prolézačka, lanové mosty a pyramidová konstrukce z větví a provazů. Po obvodu jsou umístěny tři boudy. Jako podestýlka je používána sláma. Z vnitřního výběhu vede dřevěný mostek k venkovnímu výběhu. Venkovní výběh je ostrov obehnaný vodou, porostlý trávou s několika stromy, také jsou zde dřevěné klády, sloužící jako prolézačky a bouda (Žahourová, 2010).

Krmení probíhá 2x denně. Způsob podání záleží na druhu potravy, ošetřovateli a ročním období. Ovoce a zelenina se rozhází po vnitřním výběhu, nasype na několik hromádek nebo předloží na třech miskách. Granule jsou při příznivém počasí rozházeny ve venkovním výběhu do trávy nebo ve vnitřním výběhu do substrátu. Ranní dávka krmení je podávána kolem 8-9 hodiny. Odpolední dávka krmení kolem 14 hodiny.

3.2.3 Vlastní metodika

Byla použita metoda přímého pozorování technikou *behaviour sampling*-snímkování určitého chování (Altmann, 1974, v určitých aspektech modifikována Žahourová, 2010). Pozorování proběhlo ve dnech 2.7., 29.7., 12.8., 1.9., 21.9., 6.10., 27.11., a 6.12.2011 v celkovém rozsahu 56 hodin, vždy od 9:00 – 16:00 hodin, nezávisle na počasí (Tab. 2).

Tab. 2 – Pozorovací dny s kódem pozorování

Datum pozorování	2.7.	29.7.	12.8.	1.9.	21.9.	6.10.	27.11.	6.12.
Kód pozorování	1	2	3	4	5	6	7	8

Nejdříve došlo k rozlišení jedinců podle individuálních znaků v obličeji, na ocasu a podle stavby těla. Pozorování bylo zahájeno po habituaci zvířat na přítomnost pozorovatele. Z etogramu (soupisu všech prvků chování) lemuru kata v zoo Jihlava (Žahourová, 2010) byly vybrány prvky chování týkající se potravního chování - pití, vyhledávání potravy, manipulace s potravou a kálení (Tab. 3 – Zaznamenávané prvky chování). Dále byl zjišťován celkový čas věnovaný potravnímu chování a také výběr potravy.

Data byla vyhodnocena početně, procentuálně a graficky. Veškeré vyhodnocení dat bylo provedeno v programu Microsoft Excel.

Tab. 3 – Zaznamenávané prvky chování

Typ chování	Popis chování	Způsob měření
Pije	jedinec přijímá jakoukoliv tekutinu	Frekvence výskytu projevu
Vyhledává potravu	jedinec vyhledává potravu v substrátu/porostu	Doba trvání projevu
Manipuluje s potravou	jedinec manipuluje s potravou pomocí horní končetiny nebo tlamy, zahrnuje žvýkání potravy	Doba trvání projevu
Kálí	jedinec kálí	Frekvence výskytu projevu

4 VÝSLEDKY

4.1 Výsledky výživové studie pro rod *Lemur*

Tabulky (Tab. 1 – 11) shrnují obsah nutričních složek krmných dávek (dále jen KD) v jednotlivých dnech pro jednotlivé zoologické zahrady. Zvýrazněné hodnoty v posledním řádku tabulky ukazují procentuální obsah složek v sušině. Tyto zvýrazněné hodnoty jsou následně zpracovány v grafech (Graf 1 - 16).

4.1.1 Zoologická zahrada Jihlava

Tab. 4 – Nutriční hodnoty KD

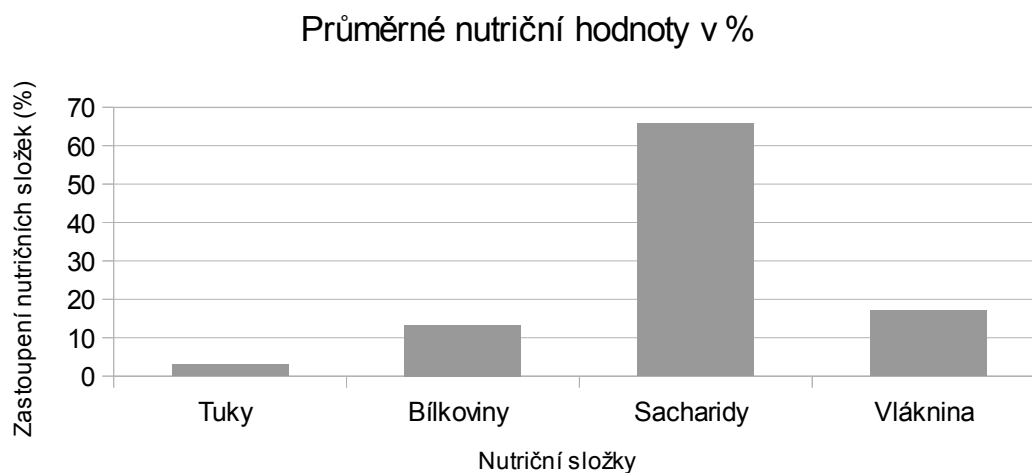
ZOO Jihlava Lemur kata	Tuky (g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Hmotnost (g)	Sušina (g)
Pondělí	1,79	10,79	54,76	11,71	115,58	204,16	4,84	350,00	78,40
Úterý	0,99	5,36	38,69	9,24	91,18	110,21	2,64	320,00	43,84
Středa	3,50	10,99	32,38	12,25	90,39	107,38	2,69	340,00	68,92
Čtvrtek	0,99	5,36	38,69	9,24	91,18	110,21	2,64	320,00	43,84
Pátek	1,79	10,79	54,76	11,71	115,58	204,16	4,84	350,00	78,40
Sobota	2,48	7,49	32,27	10,01	85,21	89,56	2,57	328,00	64,58
Neděle	1,66	6,73	32,27	9,83	85,24	89,56	2,57	326,00	53,78
Průměr	1,89	8,22	40,55	10,57	96,34	130,75	3,26	333,43	61,68
Celkem/týden	13,20	57,51	283,82	73,99	674,36	915,24	22,79	2334,00	431,77
% ze sušiny	3,06	13,33	65,74	17,14	0,14	0,21	0,005	.....	.....

Obsah nutričních složek v průběhu týdne značně kolísá. Vyšší obsah tuků ve středu způsobuje kombinace vařeného vejce, které v krmných deseti gramech obsahuje 1,06 g tuku, a granulí Leaf eater primate (dále jen LEP), které obsahují ve třiceti gramech 1,56 g tuku. Příčinou vyššího obsahu bílkovin v pondělí a v pátek je lemuří dieta, která se skládá z ovesných vloček, kukuřičného a ječného šrotu, pšeničné a sójové mouky, vojtěškových úsušků, vařeného hrachu, cukru, soli a vitamínů a je podávána ve formě šišek. Tato dieta obsahuje v padesáti gramech 7,84 g bílkovin, což je 13,63% z celkového obsahu bílkovin za týden. Lemuří dieta je také příčinou vyššího obsahu sacharidů ve stejné dny. V padesáti gramech obsahuje 22,49 g sacharidů. Mírné kolísání obsahu v průběhu týdne je patrné i u vlákniny. Nejvyšší obsah vlákniny ve středu je díky granulím LEP, které ve třiceti gramech obsahují 11,1 g vlákniny, což činí 15% z celkového obsahu za celý týden.

Také u makroprvků hodnoty značně kolísají. U vápníku je rozdíl mezi nejvyšší (115,58 mg v pondělí a pátek) a nejnižší (85,21 mg v sobotu) hodnotou 30,37 mg. U fosforu tento rozdíl činí 114,6 mg. Vysoký obsah obou makroprvků je díky lemuří dietě.

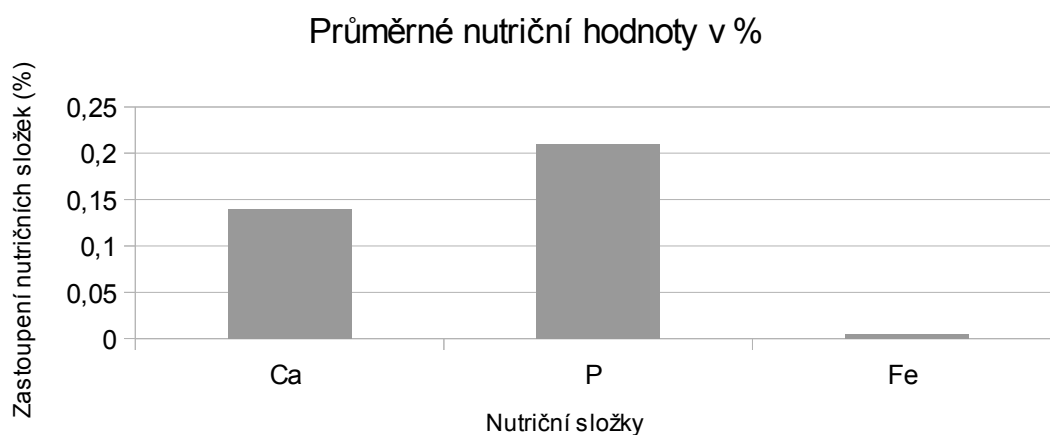
Vyšší obsah železa v pondělí a v pátek je opět díky lemuří dietě, která v padesáti gramech obsahuje 2,27 mg železa, což je 9,96% z celkového obsahu železa za týden.

Graf 1 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf znázorňuje průměrné procentuální zastoupení jednotlivých nutričních složek v KD za týden. Největší zastoupení mají celkové sacharidy, a to v průměru 40,55 g. Tato KD obsahuje v průměru pouze 1,89 g tuků (3,06% ze sušiny). Obsah bílkovin je v průměru 8,22 g a obsah vlákniny je v průměru 10,57 g.

Graf 2 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf znázorňuje průměrné zastoupení makroprvků a železa v KD za týden. Průměrný poměr Ca:P je 0,74:1.

4.1.2 Zoologická zahrada Lešná

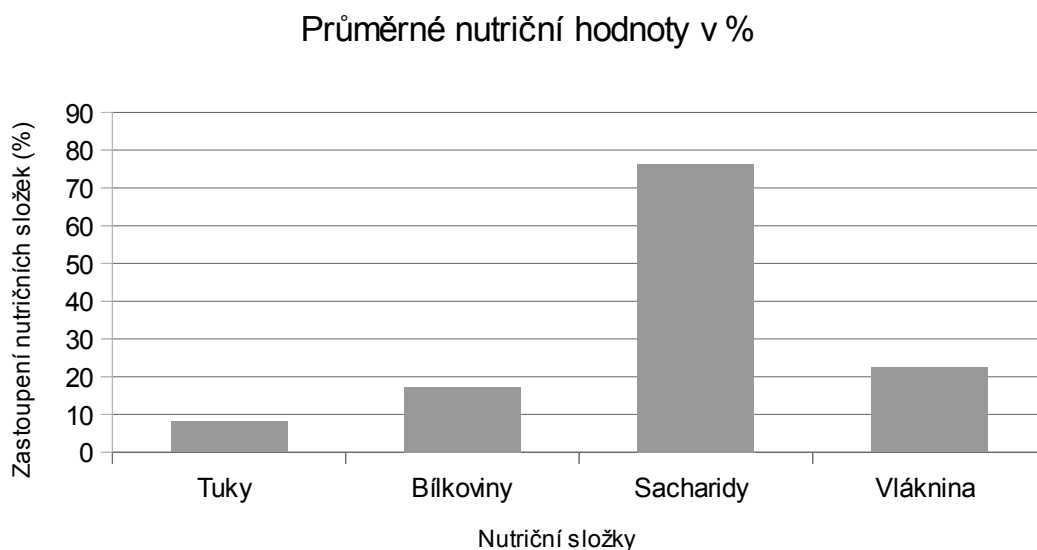
Tab. 5 – Nutriční hodnoty KD

ZOO Lešná Lemur kata	Tuky (g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Hmotnost (g)	Sušina (g)
Pondělí	10,51	18,32	53,63	16,74	191,80	249,70	5,35	540,00	73,27
Úterý	3,08	8,95	59,88	16,02	174,90	230,40	4,90	510,00	72,46
Středa	8,37	11,55	53,89	17,06	190,03	263,91	5,14	500,00	73,22
Čtvrtek	5,14	10,78	52,27	15,86	183,70	253,70	5,02	500,00	68,87
Pátek	7,72	20,13	56,62	16,61	212,60	415,95	6,44	540,00	85,06
Sobota	3,08	8,95	59,88	16,02	174,90	230,40	4,90	510,00	72,46
Neděle	3,25	9,24	52,05	16,09	173,93	220,66	4,80	490,00	63,79
Průměr	5,88	12,56	55,46	16,35	185,98	266,39	5,22	512,86	72,73
Celkem/týden	41,17	87,92	388,20	114,42	1301,83	1864,72	36,54	3590,00	509,12
% ze sušiny	8,09	17,27	76,25	22,47	0,26	0,37	0,007	.....	.....

Z tabulky jsou patrné výkyvy obsahu nutričních hodnot v průběhu týdne. Hlavní příčinou vyššího obsahu celkových sacharidů v úterý a v sobotu je rýže, která v krmných třiceti gramech obsahuje 7,83 g sacharidů. Vyšší obsah bílkovin v pondělí a v pátek pak způsobuje kombinace několika druhů potravy, a to vařeného hejka a lískových oříšků v pondělí a tvarohu v pátek. Obsah celkové vlákniny je velmi vyrovnaný. Co se týče tuků, příčinou vyššího obsahu v pondělní KD jsou lískové oříšky, které v krmných deseti gramech obsahují 6,24 g tuků, což je 15,16% z celkového obsahu za týden.

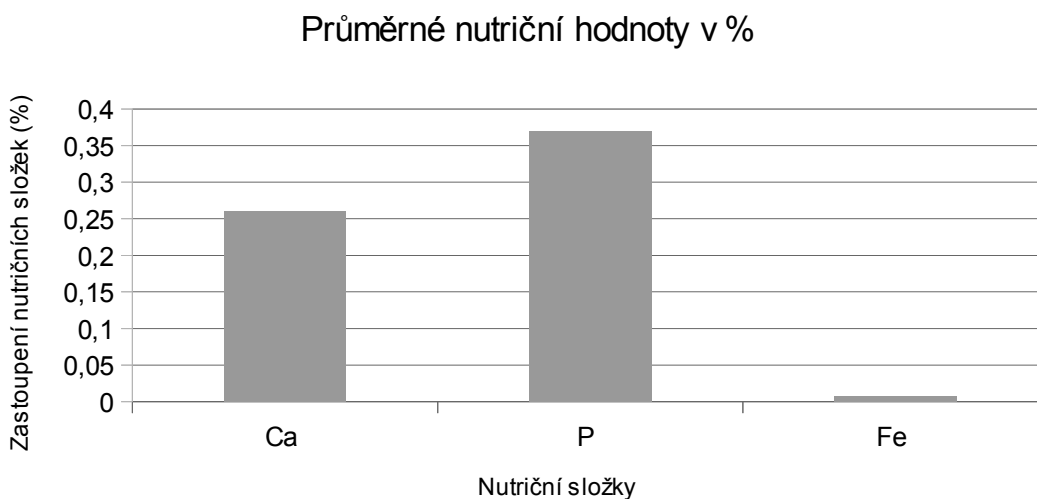
Dále je patrné i kolísání v hodnotách makroprvků. Velký výkyv v množství fosforu v pátek oproti ostatním dnům způsobuje tvaroh v kombinaci se semeny slunečnice a dýně. Tyto druhy potravy obsahují dohromady 196,65 mg fosforu, což činí 73,82% z průměrného obsahu a 10,55% z celkového obsahu za celý týden. Díky stejným druhům potravy páteční krmná dávka také obsahuje nejvyšší obsah vápníku a železa z celého týdne.

Graf 3 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf znázorňuje průměrný obsah nutričních složek KD v zoologické zahradě Lešná. Nejvyšší zastoupení mají celkové sacharidy (v průměru 55,46 g, 76,25% sušiny), nejmenší zastoupení pak tuky (v průměru 5,88 g, 8,09% sušiny). Obsah vlákniny je v průměru 16,35 g (2,47% sušiny). Obsah bílkovin je v průměru 12,56 g (17,27% sušiny).

Graf 4 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf znázorňuje průměrné zastoupení makroprvků a železa v KD za týden. Poměr Ca:P je v této KD 0,7:1, kdy vápníku obsahuje v průměru 185,98 mg, 0,26% sušiny.

4.1.3 Zoologická zahrada Ústí nad Labem

Tab. 6 – Nutriční hodnoty KD

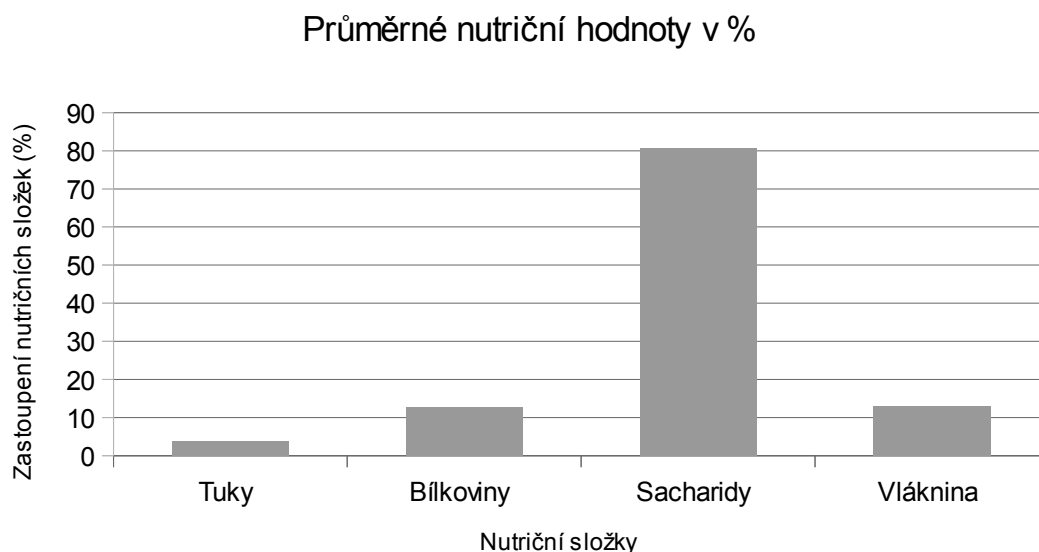
ZOO Ústí Lemur kata	Tuky (g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Hmotnost (g)	Sušina (g)
Pondělí	2,03	5,90	45,99	6,82	141,42	140,69	2,99	426,00	55,84
Úterý	3,16	9,32	49,42	7,38	172,42	185,19	3,35	461,00	67,60
Středa	2,86	8,95	48,73	7,70	165,82	164,24	3,36	471,00	61,90
Čtvrtek	3,13	7,95	49,32	6,73	154,11	166,17	3,20	455,00	63,01
Pátek	0,86	5,05	38,52	5,74	141,67	119,74	2,74	405,00	44,64
Sobota	0,65	4,19	27,54	5,74	124,02	99,79	2,13	320,00	31,59
Neděle	0,65	4,19	27,54	5,74	124,02	99,79	2,13	320,00	31,59
Průměr	1,91	6,51	41,01	6,55	146,21	139,37	2,84	408,29	50,88
Celkem/týden	13,34	45,55	287,06	45,85	1023,48	975,61	19,90	2858,00	356,17
% ze sušiny	3,75	12,79	80,60	12,87	0,29	0,27	0,006	.....	.....

Tabulka znázorňuje kolísání obsahu nutričních hodnot v průběhu týdne. Vyšší obsah tuků v úterý a ve čtvrtek způsobuje vařené vejce, které ve dvaceti gramech obsahuje 2,12 g tuku, což je 15,89% z celkového obsahu za týden. Vyšší obsah bílkovin v úterý a ve středu zapříčiňuje tvaroh a vařené kuřecí maso. Tyto druhy potravy dohromady obsahují 5,64 g bílkovin, tedy 12,38% z celkového obsahu bílkovin za týden. Vyšší obsah sacharidů v úterý a ve čtvrtek způsobuje hlavně kombinace několika druhů potravy, a to kompotu, rýže, granátového jablka a banánu, ačkoliv v týdnu (mimo víkend) je množství sacharidů v KD velmi vyrovnané. Obsah vlákniny je vyrovnaný po celý týden, včetně víkendu.

Obsahy makroprvků jsou v průběhu týdne také kolísající. Nejvyšší obsah vápníku je v úterý. Příčinou je opět kombinace několika druhů potravy. Vysoký obsah vápníku má například salát, kapusta nebo tvaroh. Také obsah fosforu je nejvyšší v úterý, opět díky kombinaci několika druhů potravy, vysoký obsah má salát, kapusta a tvaroh. Nejvyšší obsah železa je ve středu, ale celkově jsou obsahy železa v KD velmi vyrovnané.

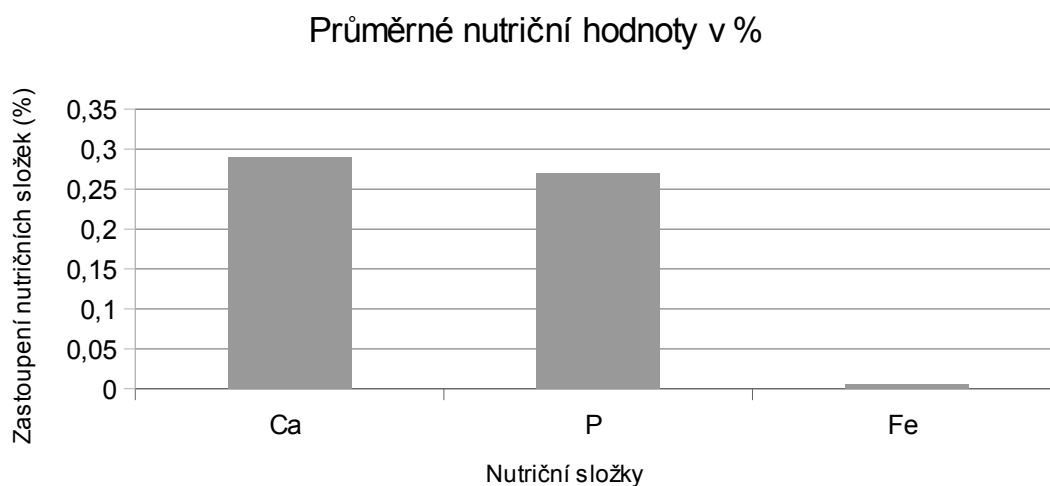
V sobotu a v neděli je krmena pouze kaše a ovoce/zelenina, celková hmotnost podávané potravy je menší, také obsahy všech nutričních složek dosahují nízkých hodnot.

Graf 5 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf znázorňuje průměrné procentuální zastoupení jednotlivých nutričních složek v KD za týden. Největší zastoupení mají sacharidy, a to v průměru 41,01 g, 80,60% ze sušiny. Tato KD obsahuje v průměru 1,91 g tuků (3,75% ze sušiny). Obsah bílkovin je v průměru 6,51 g a obsah vlákniny je v průměru 6,55 g.

Graf 6 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf znázorňuje průměrné zastoupení makroprvků a železa v KD za týden. Poměr Ca:P je zde 1,07:1, mírně posunutý ve prospěch vápníku. Obsah železa je v průměru 2,84 mg.

4.1.4 Zoologická zahrada Ohrada

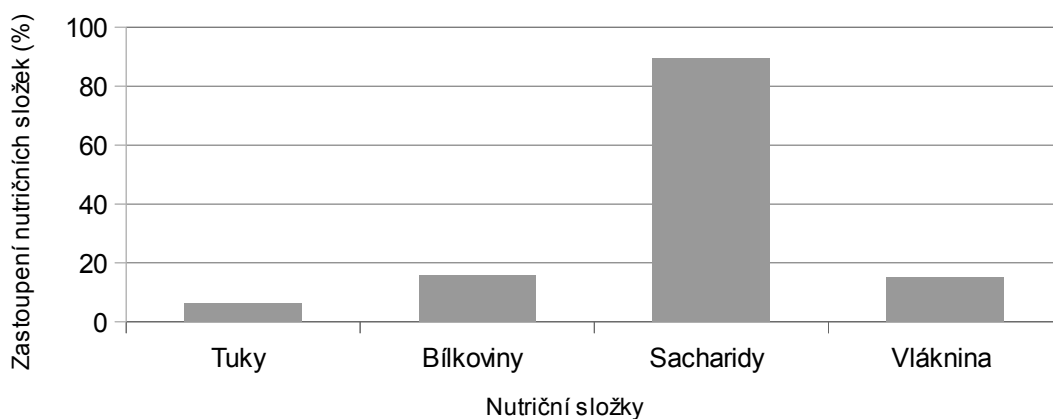
Tab. 7 – Nutriční hodnoty KD

ZOO Ohrada Lemur kata	Tuky (g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Hmotnost (g)	Sušina (g)
Pondělí	5,64	8,53	51,12	5,17	292,60	70,70	5,11	260,00	23,35
Úterý	1,41	6,21	31,11	5,44	71,00	104,20	2,15	260,00	41,12
Středa	2,26	4,73	26,36	5,17	135,40	125,96	2,20	260,00	36,19
Čtvrtek	0,77	5,42	31,53	5,43	75,60	109,70	2,15	260,00	40,19
Pátek	1,96	5,17	28,40	5,32	127,92	127,50	2,00	260,00	38,10
Sobota	0,74	3,50	32,46	5,49	69,60	89,20	2,03	260,00	37,80
Neděle	2,50	5,39	20,93	5,17	129,60	131,40	1,95	260,00	31,44
Průměr	2,18	5,56	31,70	5,31	128,82	108,38	2,51	260,00	35,46
Celkem/týden	15,26	38,95	221,91	37,19	901,72	758,66	17,59	1820,00	248,19
% ze sušiny	6,15	15,68	89,40	14,97	0,36	0,31	0,007	.....	.....

Jak je patrné z tabulky, hodnoty všech nutričních složek v průběhu týdne velmi kolísají. Rozdíl v obsahu tuků v pondělí a v sobotu je 4,9 g. Také obsah bílkovin, sacharidů, vápníku a železa je nejvyšší v pondělí, což způsobuje kaše. Obsah vlákniny je vyrovnaný, nejvyšší obsah je v sobotu. Příčinou vyššího obsahu fosforu v neděli je jogurt.

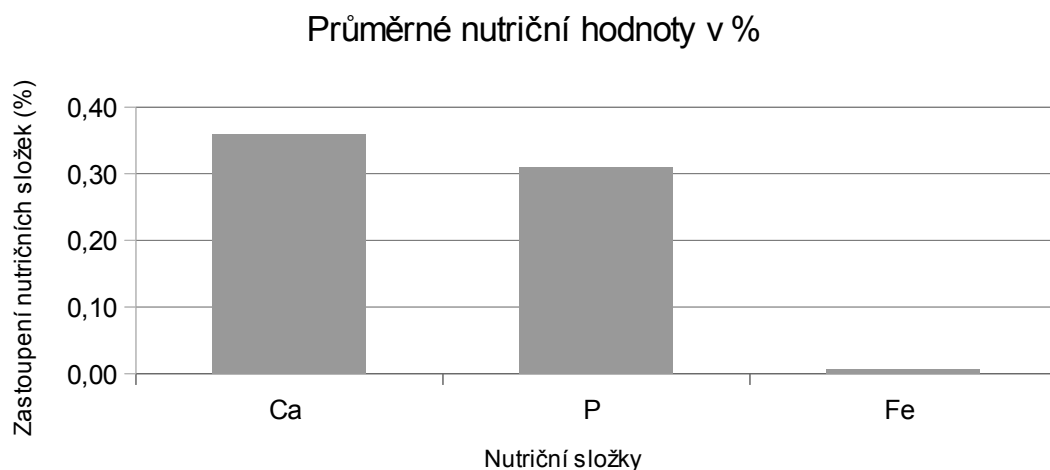
Graf 7 – Průměrné nutriční hodnoty

Průměrné nutriční hodnoty v %



Graf znázorňuje průměrné procentuelní obsahy nutričních složek. Tato krmná dávka obsahuje nejvíce sacharidů (89,40%). Obsah bílkovin je 15,68%, vlákniny 14,97%. Nejmenší zastoupení mají tuky (6,15%).

Graf 8 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf ukazuje průměrné obsahy nutričních složek v KD v zoologické zahradě Ohrada. Poměr vápníku a fosforu je zde 1,16:1, mírně posunutý ve prospěch vápníku.

4.2 Výsledky výživové studie pro rod *Varecia*

4.2.1 Zoologická zahrada Jihlava

Tab. 8 – Nutriční hodnoty KD

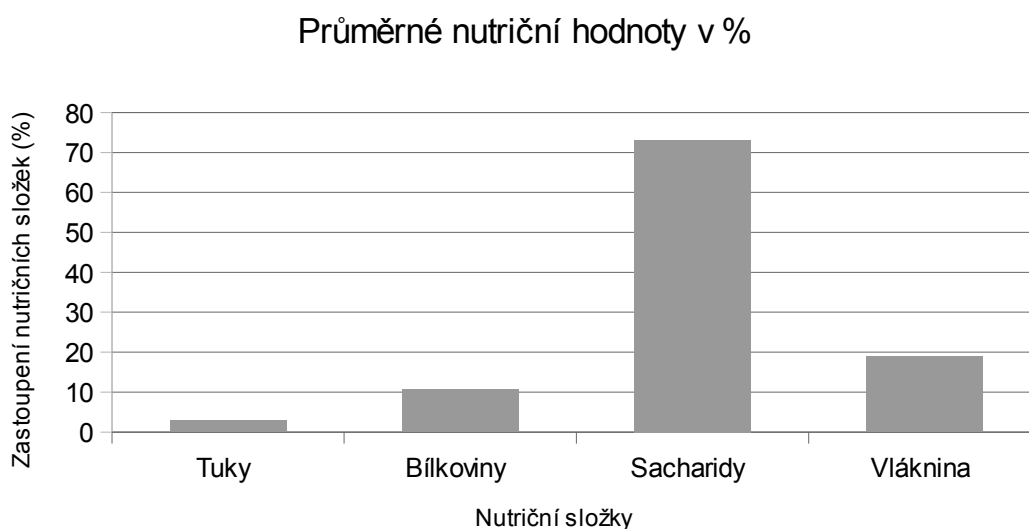
ZOO Jihlava Lemur vari	Tuky (g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Hmotnost (g)	Sušina (g)
Pondělí	2,64	12,64	83,90	19,27	166,11	260,86	6,71	450,00	112,80
Úterý	1,90	7,67	71,73	17,12	141,71	166,91	4,51	425,00	78,24
Středa	4,35	12,84	61,52	19,81	140,92	163,53	4,56	440,00	103,32
Čtvrtek	1,90	7,67	71,73	17,12	141,71	166,91	4,51	425,00	78,24
Pátek	2,64	12,64	83,90	19,27	166,11	260,86	6,71	450,00	112,80
Sobota	3,44	9,66	61,41	17,65	135,75	146,27	4,44	430,00	100,78
Neděle	2,71	9,52	61,41	17,65	135,81	146,30	4,44	420,00	91,78
Průměr	2,80	10,38	70,80	18,27	146,87	187,38	5,13	434,29	96,85
Celkem/týden	19,58	72,64	495,60	127,89	1028,12	1311,64	35,88	3040,00	677,96
% ze sušiny	2,89	10,72	73,10	18,86	0,15	0,19	0,005	.....	.....

Nejvyšší obsah tuků je ve středu, příčinou je kombinace vařeného vejce, které v krmených deseti gramech obsahuje 1,06 g tuku, a granulí Leaf eater primate (dále jen LEP), které obsahují ve třiceti gramech 1,56 g tuku. Příčinou vyššího obsahu bílkovin v pondělí a v pátek je lemuří dieta. Tato dieta obsahuje v padesáti gramech 7,84 g bílkovin. Lemuří dieta je také příčinou vyššího obsahu sacharidů ve stejné dny. V padesáti gramech obsahuje 22,49 g sacharidů. Mírné kolísání obsahu v průběhu týdne je

patrné i u vlákniny. Nejvyšší obsah vlákniny ve středu je díky granulím LEP, které ve třiceti gramech obsahují 11,1 g vlákniny.

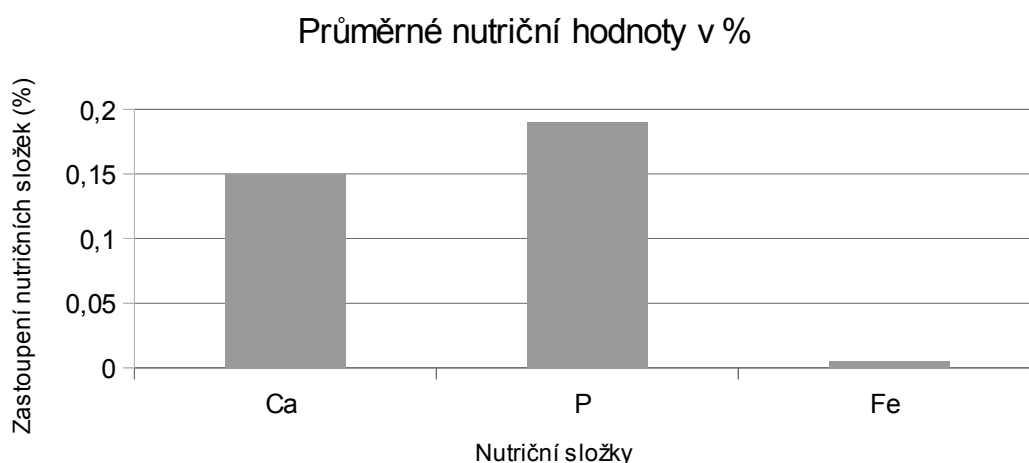
Také u makroprvků hodnoty značně kolísají. Vyšší hodnoty u všech zkoumaných makroprvků v pondělí a v pátek způsobuje opět lemuří dieta.

Graf 9 – Průměrné nutriční hodnoty



Z grafu je patrné, že KD pro lemury vari v zoologické zahradě Jihlava obsahuje nejvíce sacharidů a je poměrně chudá na tuky. Průměrný obsah vlákniny je 18,27 g a průměrný obsah bílkovin je 10,38 g.

Graf 10 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf znázorňuje průměrné zastoupení makroprvků a železa v KD za týden. Poměr Ca:P je zde 0,79:1.

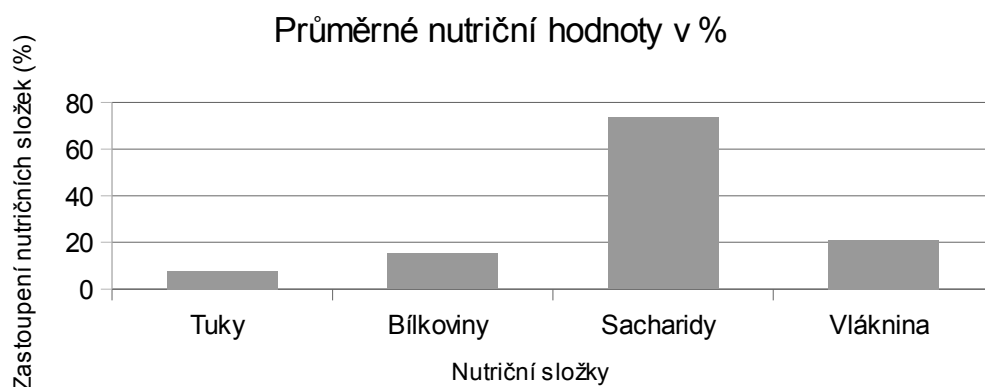
4.2.2 Zoologická zahrada Lešná

Tab. 9– Nutriční hodnoty KD

ZOO Lešná Lemur vari	Tuky (g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Hmotnost (g)	Sušina (g)
Pondělí	15,32	26,41	74,92	22,77	247,69	334,46	9,11	715,00	107,47
Úterý	4,06	11,64	85,86	21,73	222,58	307,73	8,45	670,00	107,99
Středa	11,98	15,39	75,31	23,26	245,04	319,74	8,79	650,00	107,39
Čtvrtek	6,08	12,98	72,77	21,46	230,54	323,26	8,49	640,00	98,33
Pátek	10,93	23,42	78,26	22,58	263,89	532,59	10,60	685,00	119,17
Sobota	4,06	11,64	85,86	21,73	222,58	307,73	8,45	670,00	107,99
Neděle	4,31	11,93	72,55	21,81	220,89	290,90	8,29	635,00	93,25
Průměr	8,11	16,20	77,93	22,19	236,17	345,20	8,88	666,43	105,94
Celkem/týden	56,74	113,41	545,53	155,34	1653,21	2416,41	62,18	4665,00	741,59
% ze sušiny	7,65	15,29	73,56	20,95	0,22	0,33	0,008	.....	.....

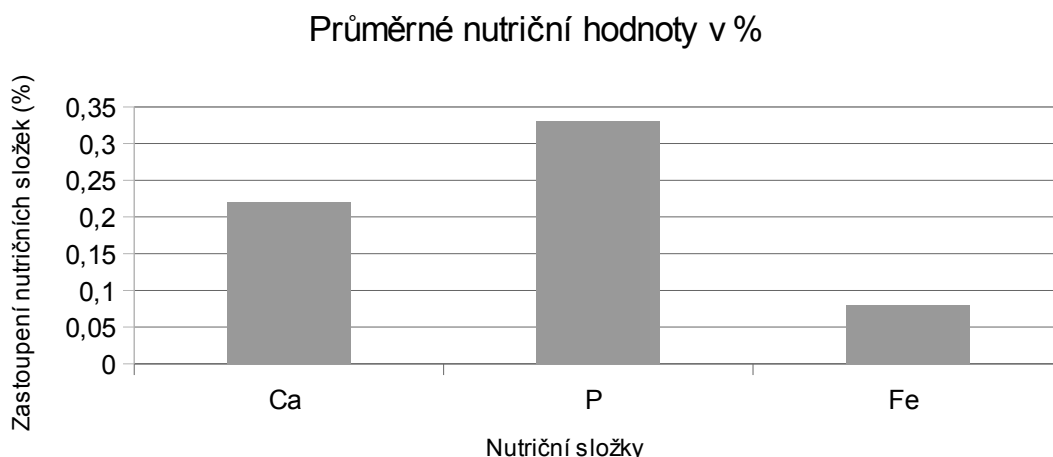
Oproti ostatním dnům, obsahuje KD v pondělí vysoký obsah tuků. Příčinou tohoto vysokého obsahu jsou lískové oříšky, které v krmených patnácti gramech obsahují 9,36 g tuku. Nejvyšší obsah bílkovin má KD v pondělí, zde je příčinou vařený hejk. Vyšší hodnoty pro sacharidy se objevují v úterý a v sobotu. Tyto hodnoty způsobuje rýže, která má v padesáti krmených gramech 13,31 g sacharidů. Obsah vlákniny je velmi vyrovnaný po celý týden. Vyšší hodnota je pouze ve středu, a to díky kombinaci mandlí a buráků. Co se týče vápníku a fosforu, vyšší hodnota v pátek je díky tvarohu. Za vyšší obsah železa v pátek může opět kombinace několika druhů potravy, především semen slunečnice a dýně.

Graf 11 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf znázorňuje průměrné procentuální zastoupení nutričních složek v KD pro lemury vari v zoologické zahradě Lešná. KD obsahuje nejvíce sacharidů. Vláknnina je zastoupena v průměru 22,16 g, bílkoviny 16,20 g a tuky 8,11 g.

Graf 12 – Průměrné nutriční hodnoty



Graf znázorňuje průměrné zastoupení makroprvků a železa v KD za týden. Poměr Ca:P je v této KD 0,67:1.

4.2.3 Zoologická zahrada Ústí nad Labem

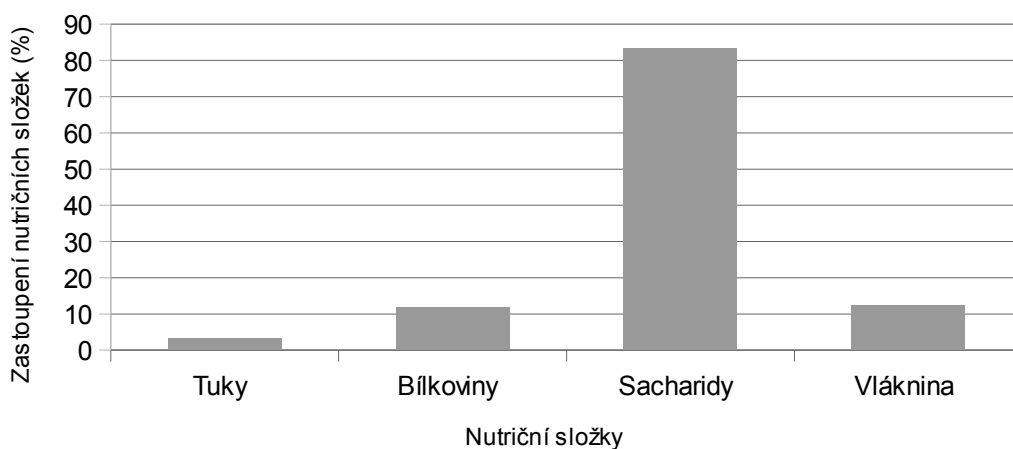
Tab. 10 – Nutriční hodnoty KD

ZOO Ústí Lemur vari	Tuky (g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Hmotnost (g)	Sušina (g)
Pondělí	5,10	14,08	88,60	13,74	261,25	300,18	5,99	795,00	109,69
Úterý	3,75	10,77	78,93	11,07	208,08	229,89	4,83	700,00	96,01
Středa	2,56	12,62	73,05	10,92	204,93	230,97	4,82	710,00	87,02
Čtvrtek	4,86	13,61	81,81	12,57	252,05	284,43	5,49	720,00	104,70
Pátek	1,56	8,24	73,27	10,93	198,99	193,27	4,70	685,00	82,74
Sobota	1,24	7,78	68,55	9,85	185,99	179,92	4,20	620,00	79,88
Neděle	1,24	7,78	68,55	9,85	185,99	179,92	4,20	620,00	79,88
Průměr	2,90	10,70	76,11	11,28	213,90	228,37	4,89	692,86	91,42
Celkem/týden	20,31	74,88	532,76	78,93	1497,28	1598,58	34,23	4850,00	639,92
% ze sušiny	3,17	11,70	83,25	12,34	0,23	0,25	0,005	.....	.....

Nízké hodnoty všech nutričních složek o víkendu jsou dány tím, že se krmí pouze kaše a ovoce/zelenina, tím i celková hmotnost a hmotnost sušiny jsou nižší. Nejvyšší obsah bílkoviny je také v pondělí. Příčinou je v tomto případě tvaroh. Nejvyšší obsah sacharidů má KD také v pondělí. Zde je příčinou kombinace několika druhů potravy, a to převážně rýže, banánů, jablek a kompotu. Také vláknina má nejvyšší obsah v pondělí. Co se týče makroprvků, i zde jsou nejvyšší obsahy v pondělí. V pondělí má KD nejvyšší celkovou hmotnost, i hmotnost sušiny, proto i hmotnostní zastoupení jednotlivých nutričních složek je celkově vyšší.

Graf 13 – Průměrné nutriční hodnoty

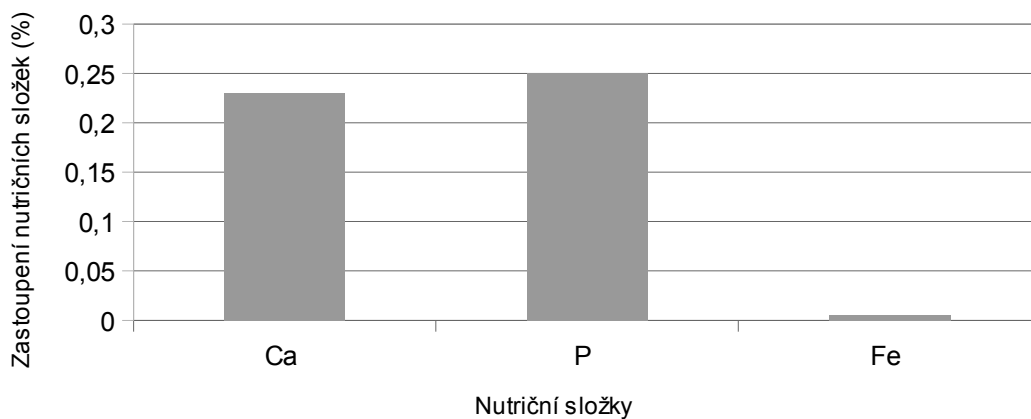
Průměrné nutriční hodnoty v %



Graf ukazuje průměrné procentuální zastoupení nutričních složek v KD v zoologické zahradě Ústí nad Labem. Tato KD obsahuje v průměru 76,11 g sacharidů, 11,28 g vlákniny, 10,70 g bílkovin a 2,90 g tuků.

Graf 14 – Průměrné nutriční hodnoty

Průměrné nutriční hodnoty v %



Graf znázorňuje průměrné zastoupení makroprvků a železa v KD za týden. Poměr Ca:P je zde 0,92:1.

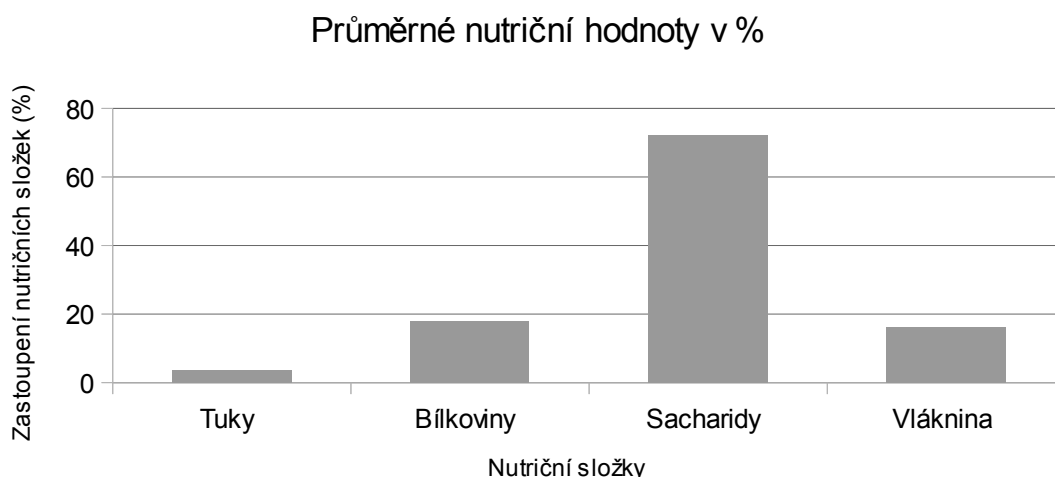
4.2.4 Zoologická zahrada Chleby

Tab. 11 – Nutriční hodnoty KD

ZOO Chleby Lemur vari	Tuky (g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Hmotnost (g)	Sušina (g)
Pondělí	2,33	11,29	36,47	7,46	111,42	192,22	24,21	300,00	54,27
Úterý	1,75	9,60	38,18	7,22	118,10	175,28	24,08	300,00	52,68
Středa	2,48	12,01	38,99	7,42	118,81	206,97	24,14	300,00	56,39
Čtvrtek	1,86	8,89	45,28	12,49	100,90	168,38	24,20	300,00	60,17
Pátek	2,54	11,82	39,58	8,52	121,77	212,67	24,61	300,00	57,86
Sobota	1,83	8,53	45,89	12,25	79,92	148,78	23,82	300,00	59,73
Neděle	1,39	8,42	41,01	8,95	106,28	166,68	24,34	300,00	54,85
Průměr	2,03	10,08	40,77	9,19	108,17	181,57	24,20	300,00	56,56
Celkem/týden	14,18	70,56	285,40	64,30	757,20	1270,98	169,39	2100,00	395,95
% ze sušiny	3,53	17,82	72,08	16,25	0,19	0,32	0,04	.....	.....

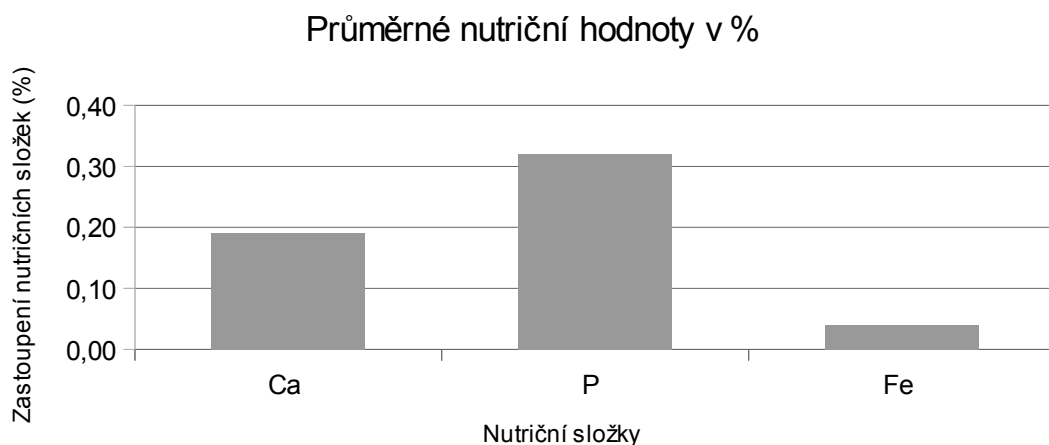
Nejvyšší obsah tuků obsahuje KD v pátek. Příčinou je zvláště vejce v kombinaci s lemuří směsí. Co se týče bílkovin, vyšší hodnota je ve středu hlavně díky kombinaci vejce, tvarohu a lemuří směsí. Sacharidy vykazují vyšší hodnoty v sobotu a ve čtvrtek. Tyto hodnoty jsou způsobeny piškoty v kombinaci s lemuří směsí. Co se týče vápníku, příčinou vyšších hodnot v pátek je kedluben, mrkev a lemuří směs. U fosforu jsou vyšší hodnoty také v pátek, a to díky tvarohu, vejci a lemuří směsí. Obsah železa vykazuje v KD velmi stabilní hodnoty po celý týden.

Graf 15 – Průměrné nutriční hodnoty



Krmná dávka v zoologické zahradě Chleby obsahuje v průměru nejvíce sacharidů, a to 72,08%. Bílkoviny jsou zastoupeny 17,82%, vláknina 16,25% a tuky pak 3,53%.

Graf 16 – Průměrné nutriční hodnoty

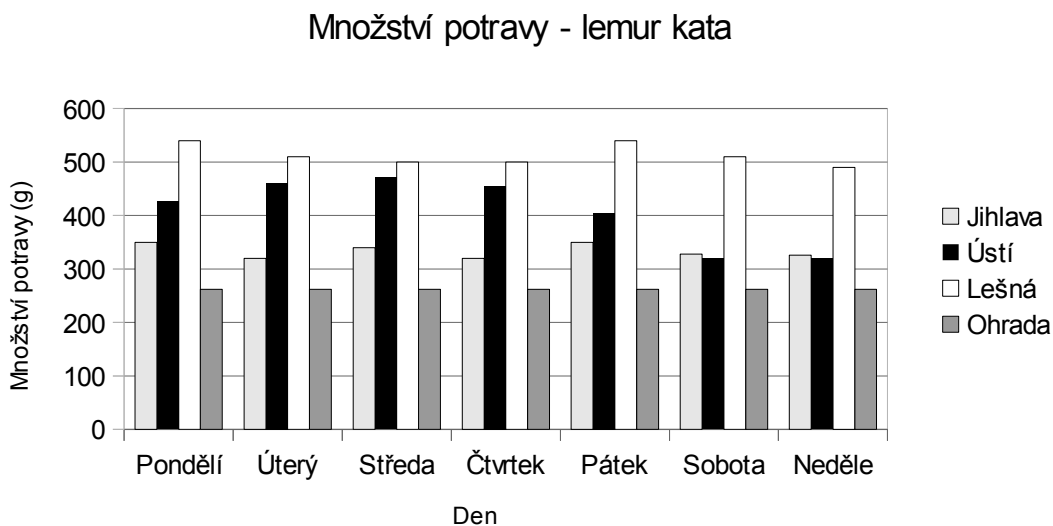


Graf znázorňuje průměrné zastoupení makroprvků a železa v KD za týden. Poměr Ca:P je v této KD 0,59:1.

4.3 Porovnání zoologických zahrad

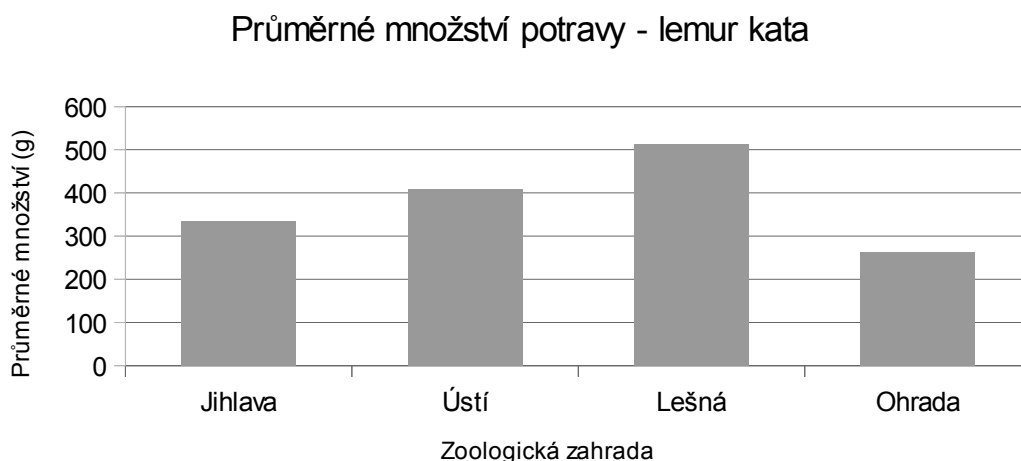
4.3.1 Množství potravy

Graf 17 – Množství potravy pro rod *Lemur* v jednotlivých dnech



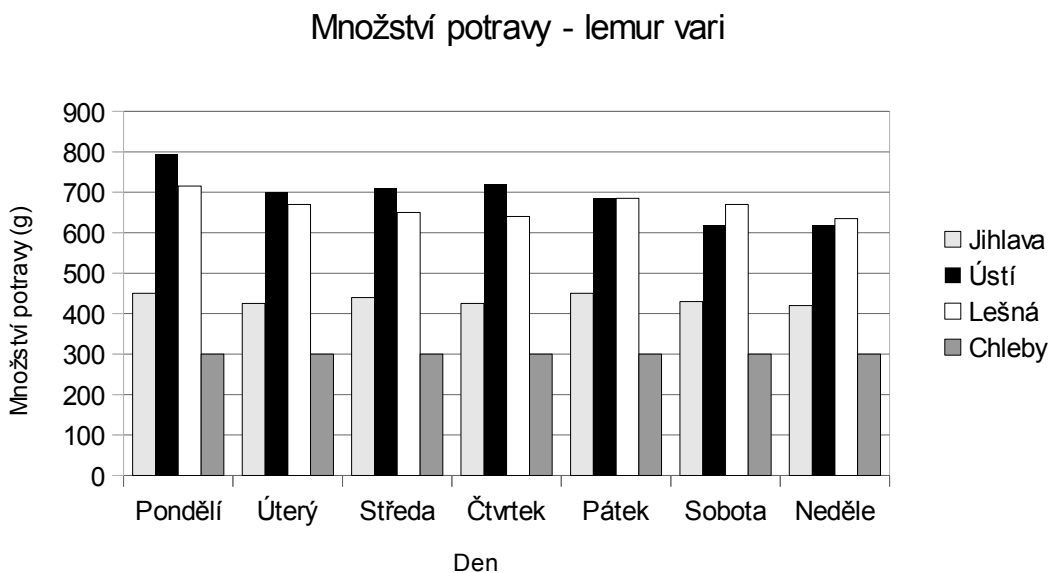
Graf 17 znázorňuje kolísání množství potravy v jednotlivých zoologických zahradách v průběhu týdne. V zoologické zahradě Ohrada je množství potravy v průběhu týdne stále stejné, v zoologické zahradě Ústí je množství potravy v sobotu a v neděli výrazně nižší než v ostatních dnech.

Graf 18 – Průměrné množství potravy pro rod *Lemur*



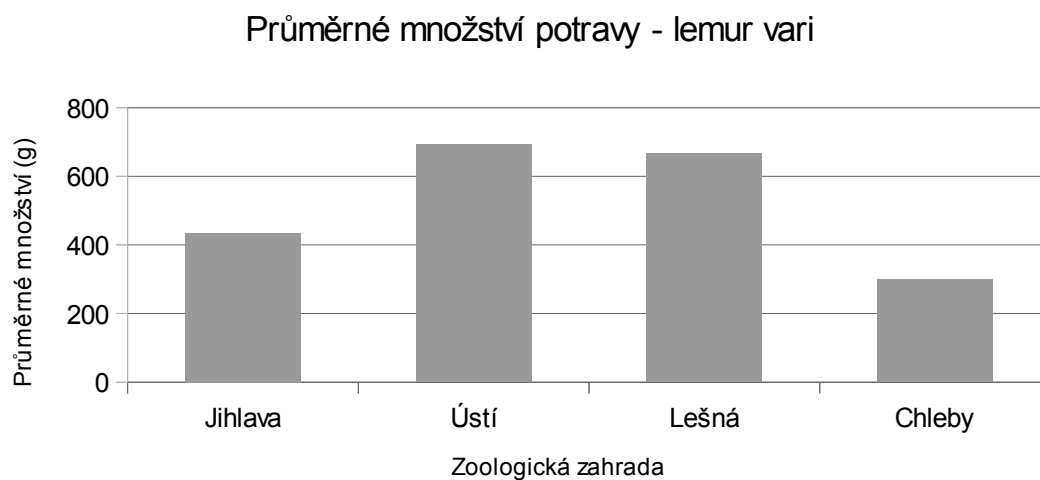
Graf 18 ukazuje velký rozdíl v průměrném množství potravy mezi zoologickou zahradou Ohrada a Lešná. Tento rozdíl činí 250,86 g. Průměrné množství potravy předkládané v zoologické zahradě Ústí je 408,29 g. V zoologické zahradě Jihlava je průměrné množství potravy 333,43 g.

Graf 19 – Množství potravy pro rod *Varecia* v jednotlivých dnech



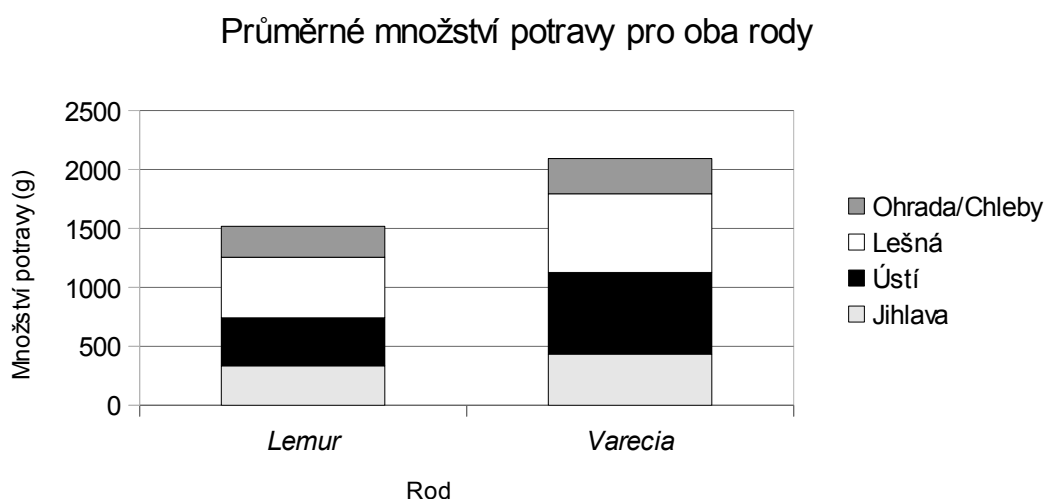
Graf 19 znázorňuje kolísání množství potravy rodu *Varecia* v jednotlivých zoologických zahradách v průběhu týdne. V zoologické zahradě Chleby je množství potravy v průběhu týdne stále stejné, v zoologické zahradě Ústí je množství potravy v sobotu a v neděli výrazně nižší než v ostatních dnech. V pondělí je lemurům vari předkládáno nejvíce potravy v zoologické zahradě Ústí a Jihlava.

Graf 20 – Průměrné množství potravy pro rod *Varecia*



Z grafu (Graf 20) je patrný velký rozdíl mezi množstvím potravy v zoologické zahradě Chleby a v ostatních zoologických zahradách. Průměrné množství potravy v zoologické zahradě Chleby je 300 g na jedince a den. V zoologické zahradě Ústí je toto množství 683 g, v zoologické zahradě Lešná 666 g. Zoologická zahrada Jihlava předkládá lemurům vari v průměru 434 g potravy na jedince a den. Rozdíl mezi průměrným množstvím potravy v zoologické zahradě Chleby a Ústí je 383 g.

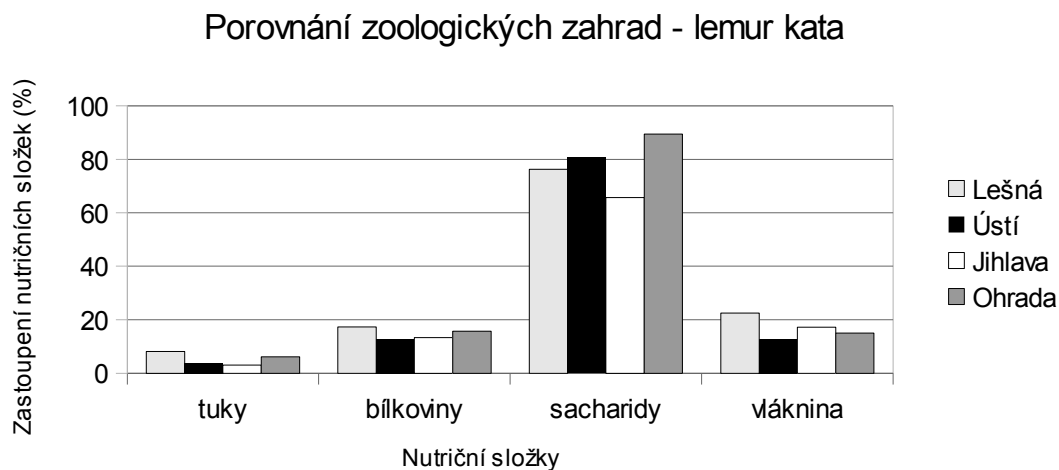
Graf 21 – Porovnání průměrného množství potravy pro oba sledované rody



Graf 21 porovnává průměrné množství potravy mezi druhem lemur kata a lemur vari. Ve všech zoologických zahradách je lemurům vari předkládáno víc potravy než lemurům kata. V průměru tento rozdíl činí 144,25 g. V zoologické zahradě Ústí je největší rozdíl v množství potravy, které je lemurům předkládáno, a to 284,57 g.

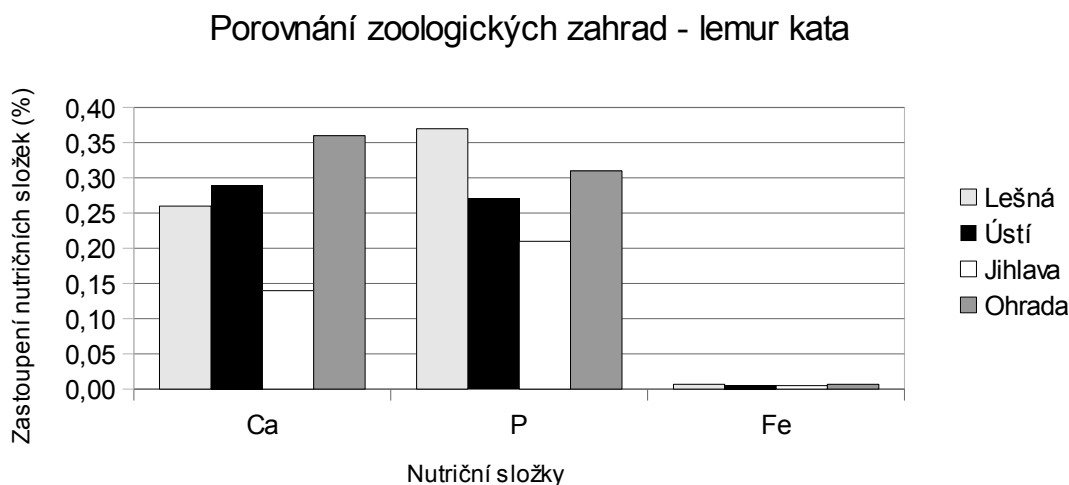
4.3.2 Nutriční složení

Graf 22 – Porovnání nutričního složení jednotlivých KD – lemur kata



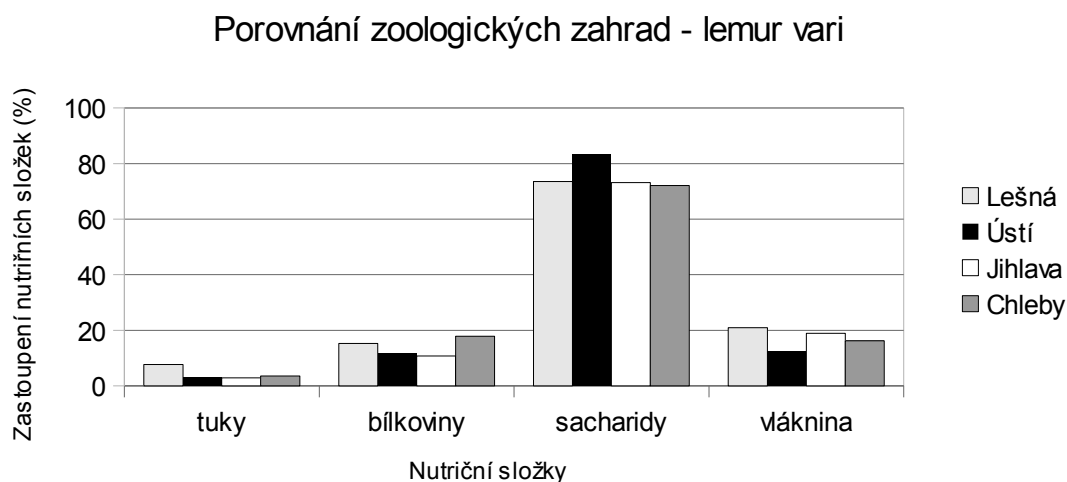
Graf 22 znázorňuje průměrné procentuelní množství nutričních složek v jednotlivých zoologických zahradách. Krmná dávka v zoologické zahradě Lešná obsahuje nejvíce tuků, bílkovin i vlákniny. Nejvyšší obsah sacharidů je zastoupen v KD zoologické zahradě Ohrada.

Graf 23 – Porovnání nutričního složení jednotlivých KD – lemur kata



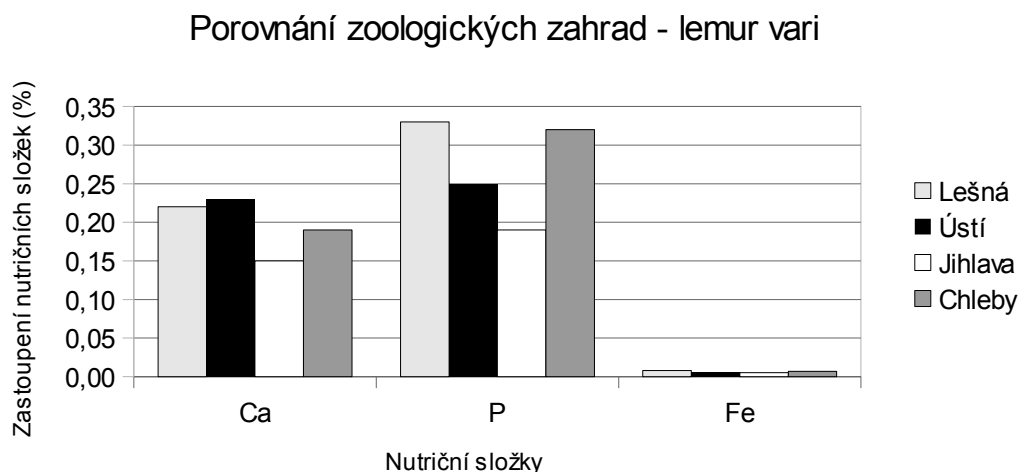
Z grafu 23 je vidět rozdíl v zastoupení vápníku a fosforu v KD v jednotlivých zoologických zahradách. Rozdíl v obsahu vápníku mezi zoologickou zahradou Jihlava a Ohrada je 0,22%. Pro fosfor je rozdíl mezi zoologickou zahradou Lešná a Jihlava 0,16%. Obsah železa je vyrovnaný a pohybuje se v rozmezí 0,005-0,007% sušiny.

Graf 24 – Porovnání nutričního složení jednotlivých KD – lemur vari



Graf 24 znázorňuje průměrné procentuelní zastoupení složek KD v jednotlivých zoologických zahradách. Krmná dávka zoologické zahrady Lešná obsahuje nejvíce tuků a vlákniny. Nejvyšší obsah bílkovin je v KD zoologické zahrady Chleby. Co se týče sacharidů, nejvyšší zastoupení mají v KD zoologické zahrady Ústí, tato KD zároveň obsahuje nejnižší obsah vlákniny.

Graf 25 – Porovnání nutričního složení jednotlivých KD – lemur vari



Z grafu (Graf 25) je patrné kolísání obsahu makroprvků v jednotlivých zoologických zahradách. Velký rozdíl v průměrném obsahu fosforu je zvláště mezi zoologickou zahradou Jihlava a Lešná. Tento rozdíl činí 0,14% sušiny. Nejvyšší obsah vápníku má KD v zoologické zahradě Ústí, nejmenší zastoupení má v KD v zoologické zahradě Jihlava. Obsah železa se pohybuje v rozmezí 0,005-0,008% sušiny.

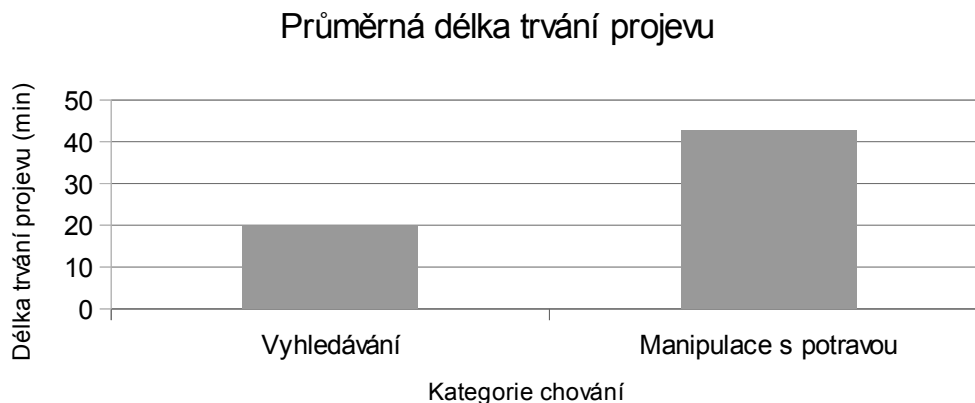
4.4 Výsledky etologického pozorování druhu *Lemur catta*

Graf 26 – Hodnoty za jednotlivá pozorování



Z grafu (Graf 26) je patrný rozdíl v délce potravního chování při pozorováních, kdy bylo v ubikaci umístěno několik větví na okus (kód pozorování 2, 5 a 7). Přidáním větví na okus se délka potravního chování zvýšila v průměru o 22,67 minut za den. Což činí 3,43% z doby, kdy jsou lemuři aktivní.

Graf 27 – Průměrné hodnoty etologického pozorování



Graf 27 znázorňuje průměrnou délku trvání projevu vyhledávání a manipulace s potravou. Vyhledáváním tráví lemuři kata v zoologické zahradě Jihlava v průměru 19,75 minut za den a manipulací s potravou pak v průměru 42,75 minut za den. Celkově tedy tráví potravním chováním v průměru pouze 62,5 minut (1,04 hod) za den, což představuje 9,45% z celkové doby, kdy jsou aktivní.

Graf 28 - Frekvence výskytu prvků chování pije a kálí



V grafu (Graf 28) jsou shrnuty frekvence výskytu pro prvky chování pije a kálí. Prvek chování pije byl v průběhu celého pozorování zaznamenán 28x, prvek kálí celkem 25x. Kálení bylo zaznamenáváno v rozmezí 2-7 hodin po prvním krmení, respektive 2-3 hodiny po krmení (doba mezi krmeními je 4-5 hodin).

5 DISKUZE

Potrava lemuru v zajetí by měla být co nejpestřejší. Holečková a Dousek (2000) doporučují krmení 3x denně. Podle Mowry a Campbell (2001) ovšem postačuje krmení 1-2x denně. V zoologické zahradě Jihlava, Chleby a Lešná je krmení předkládáno 2x denně a to ráno a kolem poledne. Naproti tomu je v zoologické zahradě Ohrada a Ústí krmení podáváno 3x denně a to ráno, kolem poledne a později odpoledne. Z důvodu prodloužení potravního chování lemuru, ale také lepší dostupnosti potravy i pro submisivní jedince, je vhodnější podávat krmení častěji, v menších dávkách a na více míst.

Podávat by se měla směs ovoce (banány, jablka, hrozny, pomeranče, grepy) a zeleniny (kapusta, zelí, salát, brokolice, tuřín, celer, okurka, brambory), větve listnatých stromů, vařená rýže, tvaroh, vařená vejce, příležitostně hmyz, seno, sláma, kůra (Holečková a Dousek, 2000, Mowry a Campbell, 2001, Kořínek, 2002). Sporné je ovšem doporučení podávání citrusových plodů, z důvodu jejich podílu na zlepšování vstřebávání železa, které je u lemuru nežádoucí, ale také z důvodu podílení se na odvádění vápníku z organismu. Citrusy jsou složkou krmné dávky (dále jen KD) v zoologické zahradě Jihlava, Chleby a Lešná, naopak v KD v zoologické zahradě Ústí a Ohrada jsou citrusy zcela vynechány. Z etologického pozorování lemuru kata vyplývá, že mezi nejméně oblíbené druhy potravy patří okurka, rajče a petržel, které byly při každém pozorování konzumovány jako poslední, a to až po delší době po předložení krmení. Mezi méně oblíbené také patří brokolice, květák, ředkev a červený meloun. Naopak mezi nejoblíbenější ovoce patří hroznové víno, banány a jablka, zřejmě pro jejich vyšší obsah sacharidů. Při podání potravy lemuři vždy obejdou všechny misky/hromádky s krmením a vyhledávají toto oblíbené ovoce. Mowry a Campbell (2001), Kořínek (2002) a Goodchild a Schwitzer (2008) ovšem upozorňují na riziko obezity při chronickém překrmování, proto by toto sladké ovoce mělo sloužit pouze jako doplněk a krmná dávka by měla být založena převážně na zelenině. Složení potravy by mělo být takové, aby z nabízeného krmení zůstalo 10-15 % nespotřebováno. Ovoce, které je běžně k dostání na našem trhu má nutriční složení zcela odlišné od ovoce na Madagaskaru, to je spíše podobné některé naší zelenině, ačkoliv i ta je energeticky bohatší. Naše ovoce má tedy mnohem vyšší energetické složení, navíc většina druhů rostlin, které lemuři na Madagaskaru konzumují, jsou sezónní a tudíž je

potrava v průběhu roku velmi rozmanitá. Oproti tomu krmné dávky v zoologických zahradách jsou po většinu roku spíše konstantní.

Použití sladkého ovoce je vhodné zvláště pro potravní enrichment. Potrava použitá při enrichmentu ale musí být vždy zahrnuta do celkové KD a nesmí být podávána navíc, nad rámec KD. Enrichment je při krmení poloopic vhodný, jelikož se díky němu může zlepšit fyzická i psychická kondice. Pokud je zvolen správný enrichment, který podporuje přirozené chování, dochází ke spálení vyššího množství energie. Potravní enrichment může také prodloužit délku potravního chování lemuru v lidské péči.

V přírodě tráví lemuři kata (v závislosti na místě výskytu) z doby, kdy jsou aktivní 11,2 - 24,1% času příjmem potravy a 2,3 - 6,5% vyhledáváním potravy, tedy celkově 13,5 - 30,6% potravním chováním (Ellwanger, 2001). Schwitzer a kol. (2006) uvádějí délku potravního chování až 32% z 24 hodinového režimu. Z etologického pozorování vyplývá, že lemuři kata v zoologické zahradě Jihlava tráví příjmem potravy (zde manipulace s potravou) v průměru 42,75 minut za den a vyhledáváním pak v průměru 19,75 minut za den. Celkově tedy tráví potravním chováním v průměru pouze 62,5 minut (1,04 hod) za den, což představuje 9,45% z celkové doby, kdy jsou aktivní a pouze 4,33% z 24 hodinového režimu. Schwitzer a kol. (2006) uvádějí čas trávený potravním chováním u lemuru v zajetí 12,14% z 24 hodinového režimu. Délka potravního chování lemuru v zoologické zahradě Jihlava se prodloužila v průměru o 22,67 minut za den, 3,43% z doby, kdy jsou aktivní a 1,59% z 24 hodinového režimu, přidáním větví na okus. Ovšem i pouhé rozházení potravy ve vnitřním či venkovním výběhu prodloužilo potravní chování lemuru v zoologické zahradě Jihlava. Při předkládání potravy na miskách zabralo potravní chování pouze 6,82% času z doby, kdy jsou lemuři aktivní (Žahourová, 2010). Po změně stylu krmení, kdy jsou granule, ovoce a zelenina rozházeny po vnitřním výběhu, či alespoň nasypány na několik menších hromádek, případně rozhozeny ve venkovním výběhu do trávy, se potravní chování prodloužilo o 2,63% času z celkové doby, kdy jsou lemuři aktivní.

Jako vhodný enrichment pro lemury může také sloužit ovoce/zelenina zavěšené na lana a připevněné na větve v ubikacích, papírové krabice naplněné potravou s několika otvory, zavěšené papírové tašky s potravou, šišky natřené např. tvarohem, medem s oříšky či sušeným ovocem, nebo naplněné měkkým ovocem či větve s vyvrtanými otvory a naplněné podobně jako šišky.

Wolfensohn a Honess (2005) však upozorňují na problematiku využívání rozinek a oříšků v enrichmentu, z důvodu jejich vysoké energetické hodnoty a celkové nutriční

nevyrovnanosti. Oříšky (lískové, burské) jsou používány při krmení lemuru kata i lemuru vari v zoologické zahradě Lešná, a jak vyplývá z výživové studie, zvyšují obsah tuků v KD. Lískové oříšky v krmených deseti gramech obsahují 6,24 g tuků, což u lemuru kata tvoří 15,16% a u lemuru vari 16,50% z celkového obsahu tuků za týden. Průměrný procentuelní obsah tuků v sušině zde ale nepřesahuje doporučení NRC (2003), kde je udán maximální obsah tuků v KD 10%. Ovšem při porovnání se studií potravy lemuru vari ve volné přírodě, kterou provedli Schwitzer a Kaumanns (2000), a která udává obsah tuků v rozmezí 5,3 – 5,5%, je průměrný obsah tuků v KD v zoologické zahradě Lešná vyšší, a to o 2,35%. Pro lemuru kata nejsou údaje o obsahu tuků v potravě ve volné přírodě dostupné. Mírně vyšší průměrný procentuelní obsah tuků je také v KD v zoologické zahradě Ohrada, a to 6,15% ze sušiny. Tento vyšší obsah je způsoben podávanou kaší, která obsahuje 10g tuků na 100g prášku. KD ve všech ostatních sledovaných zoologických zahradách je vysoce pod hranicí, kterou udává NRC (2003) pro oba rody lemuru. U zahrad chovajících lemuru vari, ale také pod hranicí, která je dostupná ze studie Schwitzer a Kaumanns (2000). Obsahy tuků se pohybují v rozmezí od 2,89 do 3,75% sušiny. Tuky jsou důležitým zdrojem omega-3 a omega-6 mastných kyselin, které jsou pro primáty esenciální, tedy nezbytné, organismus si je nedokáže sám vyrobit, ale musejí být dodány potravou. Zvláště pro březí samice a mláďata je dostatečné množství tuků v krmné dávce velmi důležité pro správný vývoj plodu i mláďat (Wolfensohn a Honess, 2005).

Stejně tak jako u tuků, i dostatečný příjem bílkovin je pro organismus nezbytný, ovšem nadměrný příjem vede k odvápnění kostí. NRC (2003) doporučuje obsah bílkovin pro rod *Lemur* i *Varecia* 16,7%. Studie z volné přírody ukazují, že obsah bílkovin v průběhu roku značně kolísá. Yamashita (2007) uvádí rozmezí obsahu bílkovin v ovoci konzumovaném druhem lemuru kata na Madagaskaru 3-25%. Dierenfeld a McCann (1999) uvádějí rozpětí obsahu bílkovin $11,52 \pm 6,74\%$. Obsah bílkovin v potravě lemuru vari je v rozpětí od 11,6 do 12,2% (Schwitzer a Kaumanns, 2000). Z výživové studie v zoologických zahradách vyplývá, že KD se liší v obsahu bílkovin až o 7,1% sušiny. Obsah se pohybuje v rozmezí od 10,72% sušiny v KD lemuru vari v zoologické zahradě Jihlava až po 17,82% sušiny v KD lemuru vari v zoologické zahradě Chleby. Doporučený obsah NRC (2003) mírně přesahují v zoologické zahradě Chleby v KD pro lemuru vari a v zoologické zahradě Lešná v KD pro lemuru kata. V zoologické zahradě Lešná způsobuje vyšší obsah bílkovin vařený

hejk, tvaroh a lískové ořechy. V zoologické zahradě Chleby zvyšuje obsah bílkovin také tvaroh, dále pak vejce a lemuří směs.

Sacharidy slouží jako jeden z hlavních zdrojů energie. V rostlinných pletivech může být jejich celkový obsah až 90% (Wolfensohn a Honess, 2005). Doporučený obsah sacharidů v KD pro lemury nezmiňuje žádná literatura. O obsahu sacharidů v potravě ve volné přírodě napsali Wolfensohn a Honess (2005) pouze to, že jejich příjem se u všech primátů pohybuje okolo 40% a více, což je zcela nedostačující údaj, vzhledem k tomu, že procentuelní zastoupení sacharidů v KD ve všech zoologických zahradách je velmi vysoké. Pohybuje se v rozmezí od 89,4% v KD pro lemury kata v zoologické zahradě Ohrada až po 65,74% v KD pro lemury kata v zoologické zahradě Jihlava. Vzhledem k vysokému riziku obezity u lemurů, a také k tendenci lemurů kata v zoologické zahradě Jihlava preferovat v potravě krmivo s vyšším obsahem sacharidů, by měl být doporučený obsah sacharidů v KD upřesněn. Obsah sacharidů zvyšuje například rýže, jablka, banány, hroznové víno, lemuří směsi, med a piškoty.

Znalost obsahu vlákniny je pro KD lemurů velmi důležitá, je však problematické nalézt údaje, které by přímo popisovali obsah NDF a ADF v potravinách, tyto údaje jsou více vypovídající, než pouhý celkový obsah vlákniny. Množství NDF dle doporučení NRC (2003) by mělo být v rozmezí od 10 až 20% pro oba druhy lemurů. Ovšem studie potravy lemurů kata ve volné přírodě, kterou provedli Dierenfeld a McCann (1999) ukazuje, že ovoce, které lemuří kata konzumují na Madagaskaru obsahuje $38,32 \pm 16,73\%$ NDF. Pro druh lemur vari se obsah NDF pohybuje v rozmezí od 8,9 do 10,2% (Schwitzer a Kaumanns, 2000). Z těchto studií vyplývá, že lemuří kata konzumují potravu s vyšším obsahem NDF než lemuří vari, což je patrné i z jejich potravních strategií, kdy lemur kata je více folivorní a lemur vari více frugivorní. Obecně platí, že ovoce obsahuje větší množství rozpustné vlákniny, tedy pektinů a klovatinů. Zralé listy obsahují více nerozpustné vlákniny, tedy hemicelulózy, celulózy a ligninu. Obsahy celkové vlákniny v zoologických zahradách se pohybují v rozmezí od 12,34% sušiny v KD pro lemury vari v zoologické zahradě Ústí až po 22,47% sušiny v KD pro lemury kata v zoologické zahradě Lešná. Ačkoliv se obsahy vlákniny mezi zoologickými zahradami liší až o 10,13% sušiny, v jednotlivých zoologických zahradách jsou obsahy vlákniny v průběhu týdne nejvyrovnanější ze všech nutričních složek, mírné zvýšení obsahu způsobují například granule pro primáty nebo ořechy.

Doporučený obsah vápníku pro lemury kata i vari je podle NRC (2003) 0,33%. Ovšem studie z volné přírody, kterou provedli Dierenfeld a McCann (1999), ukazuje

obsah vápníku v potravě, kterou přijímají lemuři kata až $0,63 \pm 0,19\%$. Pro lemury vari nejsou údaje o příjmu vápníku ve volné přírodě dostupné. Wolfensohn a Honess (2005) poukazují na nutnost poskytnout primátům alespoň $0,55\%$ vápníku v KD, doporučují však až $0,8\%$ vápníku. Obsah vápníku v KD zoologických zahrad se pohybuje od $0,14\%$ ze sušiny pro lemury kata v zoologické zahradě Jihlava až po $0,36\%$ ze sušiny pro lemury kata v zoologické zahradě Ohrada. Dlouhodobý nedostatek vápníku způsobuje zpomalení růstu, křivici, osteomalacii či osteoporosu. Ve většině krmiv, které jsou v zoologických zahradách lemurům podávány, je nedostatečný obsah vápníku. Výjimku tvoří některá listová zelenina, vaječný žloutek, mléčné výrobky a sója. Vysoký obsah je ve špenátu, ale tento vápník je pro organismus nevyužitelný, jelikož se váže na oxalát (Wolfensohn a Honess, 2005).

Doporučený obsah fosforu v KD lemurů kata i lemurů vari je $0,55\%$ (NRC, 2003). Obsah fosforu v potravě lemurů kata ve volné přírodě je $0,25 \pm 0,04\%$ (Dierenfeld a McCann, 1999). Údaje z volné přírody pro druh lemur vari nejsou dostupné. Wolfensohn a Honess (2005) doporučují obsah fosforu v KD $0,6\%$. V KD zoologických zahrad se obsah fosforu pohybuje v rozmezí od $0,19\%$ sušiny pro lemury vari v zoologické zahradě Jihlava po $0,37\%$ sušiny pro lemury kata v zoologické zahradě Lešná. Obsah v KD zvyšují vejce, obilniny, luštěniny a ořechy.

Poměr vápníku a fosforu by v KD měl být od 1:1 až po 2:1 (Wolfensohn a Honess, 2005). K tomuto poměru se nejvíce blíží KD v zoologické zahradě Ústí pro lemury kata a KD v zoologické zahradě Ohrada taktéž pro lemury kata. V ostatních zoologických zahradách je poměr vychýlen ve prospěch fosforu.

Doporučený obsah železa v KD podle NRC (2003) je 196 mg/kg u druhu lemur kata a 200 mg/kg pro druh lemur vari. Ovšem obsah železa v potravě lemurů ve volné přírodě se značně liší. Podle Dierenfeld a McCann (1999) je obsah železa v potravě lemurů kata $65,03 \pm 20,19 \text{ mg/kg}$. Pro druh lemur vari je obsah železa v potravě $35,6\text{--}39,2 \text{ mg/kg}$ (Schwitzer a Kaumanns, 2000). Železo se lépe vstřebává z živočišné potravy, z rostlinných zdrojů se vstřebává pouze kolem deseti procent nehemového železa, ovšem je-li přítomen vitamín C vstřebatelnost rostlinného železa se zvýší (McWhirter a Clasen, 1998). U lemurů je prokázána vysoká náchylnost k hemochromatóze – nadměrné ukládání železa v důsledku patologických změn v játrech. Vysoký příjem železa je tedy nežádoucí. Kyselina askorbová, obsažená v citrusových plodech podporuje redukci Fe^{3+} na Fe^{2+} , přičemž Fe^{2+} je pro organismus lépe vstřebatelný při současném nízkém obsahu tříslovin v potravě (Taylor, 2009). Jak již

bylo uvedeno výše, není tedy vhodné podávat lemurům citrusové plody ve větším množství, protože zlepšují vstřebatelnost železa. Z výživové studie vyplývá, že všechny zoologické zahrady jsou pod horní hranicí obsahu železa, kterou udává NRC (2003). Ovšem při současném podání citrusů může být tato horní hranice překročena.

Doporučené obsahy tuků, bílkovin, sacharidů, vlákniny, vápníku, fosforu a železa jsou v literatuře uváděny většinou obecně pro všechny lemury, či dokonce obecně pro všechny primáty. Podle Cambell a kol. (2000) se v přírodě složení potravy mezi některými druhy podstatně liší. Lemuři vari konzumují především dužninu planě rostoucího ovoce, které zpravidla obsahuje méně buněčných stěn a méně bílkovin než listy, zajišťuje ovšem adekvátní přísun energie formou jednoduchých sacharidů. Ovšem lemuři kata konzumují spíše listy, ovoce, ale i živočišnou potravu, mohou být tedy pokládáni za všestranné konzumenty, jak uvádí Sussman (1974). Také gastrointestinální trakt lemurů se mírně liší. Oba rody mají jednoduchý žaludek a velké vakovité slepé střevo. U lemura katy je však slepé střevo prostornější a má více patrné ténie. Proto je vhodné pro mikrobiální rozklad buněčných rostlinných stěn. Lemur vari nemá na slepém střevě zřetelné ténie (Cambell, a kol., 2000). Jak dále uvádí Edwards (1995) lemuři vari mají extrémně krátký čas transitu tráveniny, a to pouze 2 – 4 hodiny. Tento druh tedy pravděpodobně nemá možnost mikrobiální fermentace strukturálních polysacharidů. Proto by i lemuři vari v lidské péči měli mít ve stravě dostatek ovoce a dalších druhů potravy s nižším obsahem vlákniny. Skladba potravy by se podle Cambell a kol. (2000) měla lišit, ovšem z této studie vyplývá, že v zoologických zahradách je skladba krmných dávek lemurů vari i lemurů kata v podstatě stejná. Liší se pouze v množství podávaného krmení. Pro další výzkum je potřebné stanovit přesné výživové nároky jednotlivých druhů a zjištěné hodnoty poté porovnávat s těmito doporučenými hodnotami.

6 ZÁVĚR

V rámci výživové a etologické studie lemuru kata a lemuru vari byly zjištěny následující skutečnosti:

- Krmné dávky v zoologických zahradách Jihlava, Lešná, Ústí, Ohrada a Chleby se velmi liší v obsahu jednotlivých nutričních složek, ale i v hmotnosti podávaného krmiva, stejně jako v množství sušiny.
- Ve všech zoologických zahradách je lemurům vari předkládáno více potravy než lemurům kata, ale skladbou potravy se krmné dávky neliší .
- Krmné dávky obsahují nedostatečné množství vápníku.
- Poměr vápník : fosfor je posunutý ve prospěch vápníku pouze v krmné dávce zoologické zahrady Ohrada a Ústí.
- Krmné dávky obsahují vysoké množství celkových sacharidů.
- Ovocem, které je lemury kata konzumováno jako první je hroznové víno, banán a jablko, naopak naposled zůstává okurka, rajče a petržel.
- Lemuři kata v zoologické zahradě Jihlava tráví potravním chováním v průměru pouze 62,5 minut za den.
- Potravní chování se prodloužilo v průměru o 22,67 minut za den při předložení větví na okus.

7 LITERATURA

- Altmann, J. 1974: Observational Study of Behavior Sampling Methods. *Behaviour*, 49(3): s. 227-267.
- Blumenfeld-Jones K., Randriamboavony T. M., Williams G., Mertl-Millhollen A. S., Pinkus S., Rasamimanana H. 2006: Tamarind Recruitment and Long-Term Stability in the Gallery Forest at Berenty, Madagascar. In: Jolly, A., Sussman, R. W., Koyama, N., Rasamimanana, H., editors. Ringtailed lemur biology: *Lemur catta* in Madagaskar. Chicago, University Chicago, p. 69-85.
- Britt A. 1998: Encouraging natural feeding behavior in captive black and white ruffed lemurs (*Varecia variegata variegata*). *Zoo Biology* 17: 379-392.
- Campbell J. L., Eisemann J. H., Williams C. V., Glenn K., M. 2000: Description of the Gastrointestinal Tract of Five Lemur Species: *Propithecus tattersalli*, *Propithecus verreauxi coquereli*, *Varecia variegata*, *Hapalemur griseus*, and *Lemur catta*. *American Journal of Primatology* 52: 133-142 p.
- Campbell J. L. 2003: Malagasy Primates: Nutrition And Gastrointestinal Physiology With An Emphasis On Fiber Utilization. A dissertation submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy.
- Dierenfeld E. S., McCann C. M. 1999: Nutrient composition of selected plant species consumed by semi free-ranging lion-tailed macaques (*Macaca silenus*) and ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) on St. Catherines Island, Georgia, U.S.A. *Zoo Biology Special Issue: Special Issue on Nutrition*. Volume 18, Issue 6, pages 481–494.
- Edwards M. S. 1995: Comparative adaptations to folivory in primates. Ph.D. Dissertation. Michigan State University.

- Gaisler J., Zejda J., Knotek J., Knotková L. 1997: Savci. Praha, Aventinum, 496 s.
- Goodchild S., Schwitzer Ch. 2008: The problem of obesity in captive lemurs. International Zoo News Vol. 55, No. 6, p. 353-357.
- Goodman S. M., & Langrand O. 1996: A high mountain population of the ring-tailed lemur *Lemur catta* on the Andringitra Massif, Madagascar. Oryx, 30, 259 – 268.
- Goodman S. M., Ganzhorn J. U. 2004: Biogeography of lemurs in the humid forests of Madagascar: the role of elevational distribution and rivers. J Biogeog 31(1):47-55.
- Goodman S. M., Soava V., Rakotoarisoa S. V., Wilmé L. 2006 : The Distribution and Biogeography of the Ringtailed Lemur (*Lemur catta*) in Madagascar. In: Jolly, A., Sussman, R.W., Koyama, N., Rasamimanana, H., editors. Ringtailed lemur biology: *Lemur catta* in Madagaskar. Chicago, University Chicago, s. 3-15.
- Groves C. P. 2001: Primate taxonomy. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
- Holečková D., Dousek J. 2006: Doporučení ústřední komise pro ochranu zvířat - podmínky chovu savců volně žijících druhů v zajetí: včetně velikosti a základního vybavení chovného zařízení, způsobu chovu, výživy, odchyty a transportu. Ministerstvo zemědělství ČR, 1.9. 2006.
- Koyama N., Soma T., Ichino S., Takahata Y. 2006: Home Ranges of Ringtailed Lemur Troops and the Density of Large Trees at Berenty Reserve, Madagascar. In: Jolly, A., Sussman, R.W., Koyama, N., Rasamimanana, H., editors. Ringtailed lemur biology: *Lemur catta* in Madagaskar. Chicago, University Chicago, s. 86-101.
- Kořínek M. 1999: Zoologická zahrada. Olomouc, Rubico, 326 s.
- Kořínek M. 2002: Velká kniha pro chovatele savců. Olomouc, Rubico, 326 s.

- Lehman S. M., Ratsimbazafy J., Rajaonson A., Day S. 2006: Ecological correlates to lemur community structure in southeast Madagascar. *Intl J Primatol* 27(4):1023-40.
- Lhota S. 2009: Ústní sdělení.
- McWhirter A., Clasen L. 1998: Jídlo jako jed, jídlo jako lék. Praha, Reader's Digest Výběr, 400 s.
- Mertl-Millhollen A. S., Rambeloarivony H., Miles W., Kaiser V. A., Gray L., Dorn L. T., Williams G., Rasamimanana H. 2006: The Influence of Tamarind Tree Quality and Quantity on Lemur *catta* Behavior. In: Jolly, A., Sussman, R.W., Koyama, N., Rasamimanana, H., editors. Ringtailed lemur biology: *Lemur catta* in Madagascar. Chicago, University Chicago, s. 102-118.
- Mittermeier R. A., Konstant W. R., Hawkins F., Louis E. E., Langrand O., Ratsimbazafy J., Rasoloarison R., Ganzhorn J. U., Rajaobelina S., Tattersall I., Meyers D. 2006: Lemurs of Madagascar. Washington, D.C.:Conserv Intl. 520 p.
- Mittermeier R. A.; Ganzhorn J. U., Konstant W. R., Glander K., Tattersall I., Groves C. P., Rylands A. B., Hapke A. 2008: Lemur Diversity in Madagascar. *International Journal of Primatology* 29 (6): 1607–1656.
- Mittermeier R. A., Louis E. E., Richardson M., Schwitzer C., Langrand O., Rylands A. B., Hawkins F., Rajaobelina S. 2010: Lemurs of Madagascar. (3rd ed.). Conservation International.
- Mowry C. B., Campbell J. L. 2001: Nutrition. In: Ring-tailed Lemur (*Lemur catta*) Husbandry Manual. American Association of Zoos and Aquariums. Nutrient Requirements of Nonhuman Primates. 2003: Comittee on Animal Nutrition, NA.

- Rajchard J. 1999: Základy ekologické fyziologie obratlovců. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, zemědělská fakulta. 1. vydání, 162 str.
- Ratsimbazafy J. 2006: Diet Composition, Foraging, and Feeding Behavior in Relation to Habitat Disturbance: Implications for the Adaptability of Ruffed Lemurs (*Varecia variegata editorium*) in Manombo Forest, Madagascar. In Gould, L. and Sauther, M. L. (eds.), Lemurs ecology and adaptation, Springer, p 403-422.
- Sauther M. L., Sussman R. W., Gould L. 1999: The socioecology of the ringtailed lemur: thirty-five years of research. *Evol Anthro* 8(4): 120-32.
- Reichholf J. H., Steinbach G., editors. 2001: Zoologická encyklopedie: Savci. Praha, Balios, 160 s.
- Řežábová E., 2000: Ústní sdělení.
- Schwitzer C., Kaumanns W. 2000: Feeding behaviour in two captive groups of black and white ruffed lemur (*Varecia v. Variegata*). *Zoo Animal Nutrition* I.
- Schwitzer C., Kaumanns W. 2001: Body weights of ruffed lemurs (*Varecia variegata*) in European zoos with reference to the problem of obesity. *Zoo Biol* 20(4): 261-9.
- Schwitzer C., Schwitzer N., Randriatahina G. H., Rabarivola C., Kaumanns W. 2006: "Programme Sahamalaza": New perspectives for the *in situ* and *ex situ* study and conservation of the blue-eyed black lemur (*Eulemur macaco flavifrons*) in a fragmented habitat. In: Proceedings of the German-Malagasy Research Cooperation in Life and Earth Sciences, C. Schwitzer, S. Brandt, O. Ramilijaona, M. Rakotomalala Razanahoera, D. Ackermann, T. Razakamanana and J. U. Ganzhorn (eds.), p 135–149.

- Simmen B., Peronny S., Jeanson M., Hladik A., Marez A. 2006: Diet quality and taste perception of plant secondary metabolites by *Lemur catta*. In Jolly, A., Koyama, N., Rasamimanana, H., and Sussman, R. W. (eds.), Ring-tailed Lemur Biology, New York, Springer, pp. 187–207.
- Simmen B., Michelle L., Sauther M. L., Soma T., Rasamimanana H., Sussman R. W., Jolly A., Tarnaud L., Hladik A. 2006: Plant Species Fed on by *Lemur catta* in Gallery Forests of the Southern Domain of Madagascar. In: Jolly, A., Sussman, R.W., Koyama, N., Rasamimanana, H., editors. Ringtailed lemur biology: *Lemur catta* in Madagaskar. Chicago, University Chicago, s. 55-68.
- Sussman R.W. 1974: Ecological distinctions insympatric species of lemur. In: Martin R. D., Doyle G. A., Walker A. C., (eds). Prosimian biology. London, Duckworth. p 75–108.
- Sussman R. W., Green G. M., Porton I., Andrianasolondraibe O. L., Ratsirarson J. 2003: A survey of the habitat of *Lemur catta* in southwestern and southern Madagascar. Prim Cons 19: 32-57.
- Taylor K. 2009: Ring-tailed Lemur Husbandry Manual. Toronga Western Plains Zoo 50 p.
- Vacík J., Barthová J., Pacák J., Strauch B., Svobodová M., Zemánek F. 1999: Přehled středoškolské chemie, Olomouc, SPN, 365 s.
- Vasey N., Tattersall I. 2002: Do ruffed lemurs form a hybrid zone? Distribution and discovery of *Varecia*, with systematic and conservation implications. Am Mus Novit 3376(26):1-26.
- Vasey N. 2003: *Varecia*, ruffed lemurs. In: Goodman SM, Benstead JP, editors. The natural history of Madagascar. Chicago: Univ Chicago Pr. p 1332-6.

- Vasey N. 2004: Circadian rhythms in diet and habitat use in red ruffed lemurs (*Varecia rubra*) and white-fronted brown lemurs (*Eulemur fulvus albifrons*). *Am J Phys Anth* 124(4):353-63.
- Vasey N. 2006: Impact of seasonality and reproduction on social structure, ranging patterns, and fission-fusion social organization in red ruffed lemurs. In: Gould L., Sauther M. L., (eds). *Lemurs: ecology and adaptation*. New York: Springer p 275-304.
- Vasey N. 2007: The breeding system of wild red ruffed lemurs (*Varecia rubra*): a preliminary report. *Primates* 48(1):41-54.
- Velišek J. 1999: *Chemie potravin 1, 2*. Tábor, OSSIS, 328 s.
- Veselovský Z. 2006: *Etologie: Biologie chování živočichů*. Praha, Academia, 407 s.
- Vodrážka Z. 2007: *Biochemie*. Praha, Academia, 180 s.
- Weigl R. 2005: Longevity of mammals in captivity, from the living collections of the world. Stuttgart: E. Schweizerbartsche, 214 p.
- Wolfensohn S., Honess P., 2005: *Handbook of Primate Husbandry and Welfare*. Blackwell Publishing Ltd, 178 s.
- Yamashita N. 2007: Chemical Properties of the Diets of Two Lemur Species in Southwestern Madagascar. *International Journal of Primatology*. Volume 29, Number 2, 339-364.
- Žahourová P. 2010: Etologická studie vybraného druhu lemura. Bakalářská práce, České Budějovice, 59 s.
- Elwanger N. W. 2002: Behavioural Strategies of the Ring-Tailed Lemur (*Lemur catta*) in a Sub-Desert Spiny Forest Habitat at Berenty Reserve, Madagascar. A Thesis. [online], [cit. 2011-12-27]. Atlanta, Emory University, 2002, 136 s.

Dostupné z: <<http://dspace.library.uvic.ca:8080/bitstream/1828/303/1/Nick%20Ellwanger%20Final%20MA%20Thesis.pdf>>.

International Species Information System. [online], [cit. 2011-12-27]. Dostupné z: <http://www.isis.org>

Online potravinová databáza: Potravinová banka dát. VÝSKUMNÝ ÚSTAV POTRAVINÁRSKY. [online]. jún 2009. [cit. 2011-12-29]. Dostupné z: <http://www.pbd-online.sk>

8 PŘÍLOHY

Příloha č. 1

Lemur vari																							
Den	Po	Út			St			Čt			Pá			So			Ne						
ZOO	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Poznámka	
Chleby	jablko, banán, hroznové víno, mandarinka, meloun, mrkev, brokolice, řepa, rajče, vajíčko, lemuři směs	hruška, švestka, bluma, banán, hlávkový salát, cuketa, čínské zelí, mrkev, tvaroh, okurka, piškoty, lemuři směs	.....	meloun, mandarinka, bluma, čínské zelí, rajče, cuketa, okurka, piškoty, řepný sirup	jablko, banán, mandarinka, brokolice, hlávkový salát, mrkev, lemuři směs	.....	kiwi, švestka, jablko, banán, květák, cuketa, okurka, tvaroh, lemuři směs	banán, meloun, hroznové víno, hlávkový salát, brokolice, rajče, vajíčko, lemuři směs	.....	jablko, banán, pomeranč, nektarinka, mrkev, brokolice, rajče, čínské zelí, piškoty, řepný sirup	jablko, banán, hruška, hroznové víno, okurka, mrkev, červená paprika, lemuři směs	.....	jahoda, meloun, banán, kedluben, červená paprika, rajče, vajíčko, lemuři směs	banán, kiwi, jablko, švestka, květák, čínské zelí, mrkev, tvaroh, lemuři směs	.....	jablko, banán, bluma, ananas, mrkev, rajče, piškoty, řepný sirup	hruška, pomeranč, jablko, fedkvička, cuketa, okurka, piškoty, řepný sirup	.....	jablko, banán, broskev, hroznové víno, rajče, mrkev, hlávkový salát, lemuři směs	jablko, banán, jahoda, bluma, brokolice, mrkev, čínské zelí	.....	Lemuři směs: ovesné vločky, sojový šrot, hrubá pšeničná mouka, sušené polotučné mléko
Jihlava	vařená jablka, lemuři dieta	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, raciono chlebiček, tvaroh, med	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, granule, vejce	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, raciono chlebiček, tvaroh, med	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, lemuři dieta	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, granule	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, granule	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	Lemuři dieta: ovesné vločky, kukuričný šrot, ječný šrot, pšeničná mouka, sójová mouka, vojtěškové úsušky, vařený mletý hrách, cukr, sůl, Laktosan, Roboran H. Oběd/svačina: starší chovný pár 0,100 kg zelenina a 0,050 kg ovoce, mladá samice 0,200 kg zelenina a 0,100 kg ovoce
Ústí nad Labem	kaše	rajče, salát, kapusta vařená, jablko, kiwi, blumy, peckoviny, banán, líči, tvaroh, karambola, celer, červená řepa, granátové jablko, meloun, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže, kompot	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	paprika, salát, jablko, blumy, banán, karambola, celer, červená řepa, granátové jablko, hrozno, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže, kompot, vejce	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	rajče, salát, jablko, kiwi, bluma, banán, karambola, celer, červená řepa, meloun, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže, vařené kuře	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	paprika, salát, kapusta vařená, jablko, kiwi, bluma, banán, karambola, celer, červená řepa, hrozno, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže, tvaroh, kopot	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	rajče, salát, jablko, bluma, banán, líči, karambola, celer, červená řepa, hrozno, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	salát, jablko, blumy, banán, karambola, celer, červená řepa, mrkev syrová, mrkev vařená rýže	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	salát, jablko, blumy, banán, karambola, celer, červená řepa, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	Kaše: krupice, sušené mléko, vitamín B-compositum, voda, med, jogurt, karob, spirulina. Večeře: dle aktuální nabídky	
Lešná	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, mango, lískové ořechy	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, hejk	.....	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, mango	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, rýže	.....	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, mango, mandle, buráky	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, Dařfi	.....	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, mango	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, vařené vejce	.....	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, mango, slunečnice, dýně	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, tvaroh	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, mango	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, tvaroh	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, mango	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, rýže	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	Daffirýžová mouka, hrách, fazole, chlebový extrudát, žitná mouka, pšeničná mouka
Lemur kata																							
Den	Po	Út			St			Čt			Pá			So			Ne						
ZOO	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Snídaně	Oběd/Svačina	Večeře	Poznámka	
Ohrada	jablko, mrkev, celer, petržel, řepa	kaše, cornflakes	hruška, hrozno, kiwi, okurka, rajče, salát, květák, kedluben, kapusta, paprika, banán	jablko, mrkev, celer, petržel, řepa	rýže, kuřecí maso	hruška, hrozno, kiwi, okurka, rajče, salát, květák, kedluben, kapusta, paprika, banán	jablko, mrkev, celer, petržel, řepa	puding	hruška, hrozno, kiwi, okurka, rajče, salát, květák, kedluben, kapusta, paprika, banán	jablko, mrkev, celer, petržel, řepa	rýže, tvaroh	hruška, hrozno, kiwi, okurka, rajče, salát, květák, kedluben, kapusta, paprika, banán	jablko, mrkev, celer, petržel, řepa	jogurt, piškoty	hruška, hrozno, kiwi, okurka, rajče, salát, květák, kedluben, kapusta, paprika, banán	jablko, mrkev, celer, petržel, řepa	rýže, pšeničávková	hruška, hrozno, kiwi, okurka, rajče, salát, květák, kedluben, kapusta, paprika, banán	jablko, mrkev, celer, petržel, řepa	jablko, mrkev, celer, petržel, řepa	jogurt, vejce	hruška, hrozno, kiwi, okurka, rajče, salát, květák, kedluben, kapusta, paprika, banán	Kaše: bio sušená mléčná rýžová kaše bez sacharózy
Jihlava	vařená jablka, lemuři dieta	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, raciono chlebiček, tvaroh, med	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, granule, vejce	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, raciono chlebiček, tvaroh, med	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, lemuři dieta	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, granule	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	vařená jablka, granule	mrkev, brokolice, ředkev, rajče, květák, celer, pórek, pek. zelí, kedluben, červená řepa, okurka, vařené brambory, pomeranč, mandarinka, kiwi, banán, hruška, meloun, hrozno, švestka, jablko	.....	Lemuři dieta: ovesné vločky, kukuričný šrot, ječný šrot, pšeničná mouka, sójová mouka, vojtěškové úsušky, vařený mletý hrách, cukr, sůl, Laktosan, Roboran H
Ústí nad Labem	kaše	paprika, salát, kapusta vařená, jablko, kiwi, blumy, banán, líči, karambola, celer, červená řepa, granátové jablko, meloun, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže, tvaroh	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	rajče, salát, kapusta vařená, jablko, kiwi, blumy, banán, líči, karambola, celer, červená řepa, granátové jablko, hrozno, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže, tvaroh	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	rajče, salát, jablko, kiwi, blumy, banán, líči, karambola, celer, červená řepa, granátové jablko, hrozno, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže, vařené kuřecí maso	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	paprika, salát, jablko, kiwi, blumy, banán, líči, celer, červená řepa, granátové jablko, hrozno, mrkev syrová, mrkev vařená, rýže, kompot, vejce	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	rajče, salát, jablko, banán, líči, karambola, celer, červená řepa, meloun, hrozno, mrkev syrová, mrkev vařená	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	salát, jablko, líči, celer, červená řepa, mrkev syrová, mrkev vařená	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	kaše	salát, jablko, líči, celer, červená řepa, mrkev syrová, mrkev vařená	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	Kaše: krupice, sušené mléko, vitamín B-compositum, voda, med, jogurt, karob, spirulina. Večeře: dle aktuální nabídky	
Lešná	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, lískové ořechy	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, hejk	.....	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, rýže	.....	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, mandle, buráky	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, Dařfi	.....	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, vařené vejce	.....	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý, slunečnice, dýně	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, tvaroh	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, rýže	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	banán, jablko, kiwi, hruška, hrozno, pomeranč, ananas, meloun žlutý	okurka, rajče, mrkev, paprika, čínské zelí, kedlubna, brokolice, květák, celer, pórek, hlávkové zelí, vařené brambory, fedkvičky, ovesné vločky, pšeničávková, med, syrové vejce, rýže	větve, tráva, okus, mlčí, květy, letnina, jehličnany	Daffirýžová mouka, hrách, fazole, chlebový extrudát, žitná mouka, pšeničná mouka