

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Zemědělská fakulta**

*Výživové hodnoty a preference potravy u drápkatých opic*  
*(Zoo Brno)*

**bakalářská práce**

**Marie Šenkýřová**

**vedoucí práce**

**doc. RNDr. Josef Rajchard PhD.**

**České Budějovice 2011**



## SOUHRN

Čeleď *Callitrichidae* patří mezi nejmenší primáty světa. Vyskytují se v oblastech Jižní a Střední Ameriky. Jejich strava je velmi všestranná. Živí se stromovou mízou, hmyzem, ovocem a nektarem. Zatímco kosmani rodu *Cebuella* a *Callithrix* se na stromovou mizu specializují a živí se jí ze 70%, tamaríni (*Saguinus*) a lvíci (*Leontopithecus*) se stromovou mízou živí jen z 5-10%.

Práce byla provedena v Zoo Brno a částečně v Zoo Dvůr Králové nad Labem, kde bylo hlavním předmětem sledování preference potravy u jednotlivých chovaných druhů – kosmana zakrslého (*Cebuella pygmaea*), kosmana bělovousého (*Callithrix jacchus*), tamarína žlutorukého (*Saguinus midas*) a Lvíčka zlatého (*Leontopithecus rosaria*). Byla použita metoda přímého pozorování, vždy po předložení potravy.

Hlavním cílem bylo zjištění preference potravy a potravního chování a porovnání preferencí mezi jednotlivými druhy. Dalším cílem bylo srovnání krmných dávek a technologie krmení v zoologických zahradách. Bylo zjištěno, že tyto drápkaté opice preferovaly především zralé a sladké ovoce a upřednostňovaly je před nabízenou zeleninou. Z živočišné potravy si vybíraly především sarančata a červy rodu *Zophobas*. Stromová míza je nahrazována vyráběnými práškovými směsmi, které se rozmíchávají s vodou těsně před krmením. V malých chovech připravují jako náhražku kaše, které si sami namíchají z různých surovin a doplňují o vitamíny. Preference potravy se liší jak u jednotlivých druhů, tak i mezi skupinami a jednotlivci. U preference hraje důležitou roli hierarchie zvířat ve skupině.

**Klíčová slova:** *Callitrichidae*, stromová míza, preference potravy, krmné dávky, technologie krmení

## ABSTRACT

*Callitrichidae* family belongs to the smallest primates of the world. They are occurred in area of South and Central America. Their diet is very versatile. They feed on tree's exudates, insects, fruits and nectar. While marmosets of the genus *Cebuella* and *Callithrix* are specializing in tree's exudates and feed on them from 70%, tamarins (*Saguinus*) and lion tamarins (*Leontopithecus*) feed on tree's exudates only from 5-10%.

Study was performed in Zoo Brno and partly in Zoo Dvůr Králové nad Labem, where food preference at various species of monkeys – pygmy marmoset (*Cebuella pygmaea*), common marmoset (*Callithrix jacchus*), red-handed tamarin (*Saguinus midas*) and golden lion tamarin (*Leontopithecus rosaria*) was the main focus of observation. It was used the method of the direct observation, always after food presentation.

Observation food preference and food behavior and comparison preferences among various species was the main aim. Comparison feeding doses and feeding technology in zoos was the other aim. There were determined, that these monkeys preferred especially mature and sweet fruits and they preferred them before vegetables offered. From animal diet they especially chose grasshoppers and worms of the genus *Zophobas*. Tree's exudates is compensated by produced powder mixture, which mix with water just before feeding. In small breeding there are prepared mash, which is mixed from different raw materials and added vitamins. Food preference is different for each species, and between groups and individuals. The important role at food preference has hierarchy of animals in the group.

**Key words:** *Callitrichidae*, tree's exudates, food preference, feeding doses, feeding technology

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

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

Marie Šenkýřová

### **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat především svému školiteli doc. RNDr. Josefu Rajchardovi PhD.  
za vedení této práce.

Dále bych chtěla poděkovat kolektivu v Zoo Brno a v Zoo Dvůr Králové, především Jiřímu Vítkovi, Ing. Ivě Slaninové, Ing. Zdence Jeřábkové, Ing. Monice Ptáčkové a Ing. Maříkové, za poskytnutí důležitých informací a možnost strávit zde nějaký čas.

Dále musím poděkovat Janu Vašákovi ze Zoo Jihlava, Ing. Jitce Vokurkové ze Zoo Olomouc a Mgr. Ivanu Kubátovi ze Zoo Hluboká nad Vltavou za poskytnutí informací o jejich chovech.

Nakonec bych ráda poděkovala celé rodině a přátelům za silnou psychickou podporu.

**Děkuji Všem!**

## OBSAH

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>10</b>
2.1. Zařazení a fylogeneze drápkatých opic.....	10
2.2. Callitrichidae.....	11
2.3. Potrava drápkatých opic.....	12
2.3.1. Exsudativorie.....	12
2.3.2. Potrava ve volně přírodě.....	13
2.3.3. Potrava v zajetí.....	14
2.3.4. Preference potravy.....	15
2.3.5. Požadavky na obsah jednotlivých složek výživy.....	15
2.4. Charakteristika jednotlivých druhů chovaných drápkatých opic.....	17
2.4.1. Kosman zakrslý ( <i>Cebuella pygmaea</i> ).....	17
2.4.2. Kosmani ( <i>Callithrix</i> ).....	18
2.4.2.1. Charakteristika rodu.....	18
2.4.2.2. Kosman bělovousý ( <i>Callithrix jacchus</i> ).....	19
2.4.3. Tamaríni ( <i>Saguinus</i> ).....	19
2.4.3.1. Charakteristika rodu.....	19
2.4.3.2. Tamarín žlutoruký ( <i>Saguinus midas</i> ).....	20
2.4.4. Lvičci ( <i>Leontopithecus</i> ).....	20
2.4.4.1. Charakteristika rodu.....	20
2.4.4.2. Lviček zlatý ( <i>Leontopithecus rosalia</i> ).....	21
<b>3. METODIKA.....</b>	<b>21</b>
3.1. Pozorované druhy.....	21
3.1.1. Zoo Brno.....	21
3.1.2. Ubikace a její vybavení Zoo Brno.....	22
3.1.3. Zoo Dvůr Králové nad Labem.....	22
3.1.4. Ubikace a její vybavení Zoo Dvůr Králové nad Labem.....	23
3.2. Vlastní metodika.....	23

<b>4.VÝSLEDKY.....</b>	<b>24</b>
4.1. Srovnání technologie krmení a krmných dávek.....	24
4.1.1. Zoo Brno.....	24
4.1.2. Zoo Olomouc.....	25
4.1.3. Zoo Jihlava.....	27
4.1.4. Zoo Dvůr Králové nad Labem.....	28
4.1.5. Zoo Hluboká nad Vltavou.....	29
4.2. Etologická studie.....	30
4.2.1. Porovnání denních krmných dávek a zájem zvířat o předloženou potravu.....	3
0	
4.2.2. Preference ovoce a zeleniny v Zoo Brno.....	31
4.2.3. Preference ovoce a zeleniny v Zoo Dvůr Králové nad Labem.....	35
<b>5.DISKUZE.....</b>	<b>37</b>
5.1. Krmné dávky a technologie krmení v českých zoologických zahradách.....	37
<b>6.ZÁVĚR.....</b>	<b>40</b>
<b>7.POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>42</b>
<b>8.PŘÍLOHY.....</b>	<b>43</b>
8.1. Obrazová příloha – zvířata.....	43



## 1. Úvod

Drápkaté opice patří mezi širokonosé primáty (Platyrrhina) (Vančata, 2003). Drápkaté opice se nazývají proto, že mají na končetinách drápy, pouze na palci zůstal zachován nehet. Nejmenší zástupce čeledi *Callitrichidae* je kosman zakrslý (*Cebuella pygmaea*) váží asi 120 g, největší z drápkatých opic je lvíček (*Leontopithecus*) a váží 700 g (Hoffmann, 2005). Kosmani jsou považováni za nejvíce specializované na krmení se rostlinnými exsudáty – exsudativorie (McWhorter a Karasov, 2007). Kosmanovití jsou všežraví primáti (Vančata, 2003). Ve svém přirozeném prostředí, se jejich strava skládá především z vysokoenergetických potravin (Layne a Power, 2003). Živí se rostlinnými exsudáty, hmyzem a plody. Potrava podávaná v zajetí callitrichidům je co do spektra omezená ve srovnání s výběrem druhů ve volné přírodě. Laboratorní studie ukázaly, že potrava není nutně vybírána na základě obsahu živin (Crissey et al., 2003). Kosman zakrslý žije v amazonské oblasti jižní Kolumbie, východního Peru, v západní Brazílii a severní Bolívii (Hoffmann, 2005). Je klasifikován jako exsudativor a insektivor. Mízu získávají tak, že vykusují dolními řezáky otvory do kůry (Crissey et al., 2003). Kosman bělovousý se živí exsudáty, stejně jako ovocem a jinou potravou (Crissey et.al, 2003). Tento druh žije v severovýchodní a jihovýchodní Brazílii (Hoffmann, 2005). Tamaríni a lvíčci jsou více všežraví než kosmani, nespécializují se tak úzce na stromovou mízu. Areálem výskytu tamarína žlutorukého je Surinam, Guayana a Brazílie, jižně od ústí řeky Amazonky. Ostrůvkovité rozšíření lvíčků je v oblasti Atlantiku (Hoffmann, 2005).

Hlavním cílem bylo pozorování preference potravy u drápkatých opic v Zoo Brno a v Zoo Dvůr Králové nad Labem. Celkem proběhlo 25 pozorování v celkovém čase 90 hodin. Dalšími cíly byla srovnání zájmu zvířat o předloženou potravu v Zoo Brno a Zoo Dvůr Králové nad Labem a srovnání krmných dávek a technologie krmení v Zoo Brno, Zoo Olomouc, Zoo Jihlava, Zoo Dvůr Králové nad Labem a Zoo Hluboká nad Vltavou.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1. Zařazení a fylogeneze drápkatých opic

Širokonosí primáti (Platyrrhina) tvoří specifickou skupinu podřádu *Anthropoidea*. Mnohé znaky charakterizující širokonosé primáty bychom mohli označit jako archaické ve srovnání s primáty úzkonosými (Catarrhina), ale bližší analýza ukazuje, že se v četných případech naopak jedná o znaky nové, apomorfní, vzniklé u širokonosých primátů adaptacemi na široké spektrum ekosystémů jižní a střední Ameriky (Vančata, 2003).

Opice Nového světa neboli širokonosé opice mají široké nosní přepážky, proto mají nozdry daleko od sebe a nozdry směřují vzhůru. Jsou to malá až střední zvířata. Některé struktury jejich mozku jsou méně vyvinuté než u starosvětských druhů. Opice Nového světa jsou denní a stromové (Hoffmann, 2005). Platyrrhiní opice mají dva řezáky, jeden špičák, tři premoláry a tři, případně dva moláry. První dva moláry nemají hypokonulid. Řada druhů jihoamerických širokonosých opic je všežravá a podíl živočišné stravy, především hmyzu a malých obratlovců, může přesahovat i polovinu potravního spektra. Další velmi důležitou částí stravy jsou pak rostlinné exsudáty nebo plody. Drápkaté opice mohou být také významnými opylovači a mnohé druhy všech čeledí jsou významnými roznašeči semen. Podle odhadu ekologů v mnoha jihoamerických ekosystémech tvoří opice klíčové roznašeče semen a jsou ekologicky nepostradatelní (Vančata, 2003).

Nedávnými studiemi bylo zjištěno, že drápy drápkatých opic nejsou skutečné, ale jsou to stlačené nehty. Malý vzrůst a nízká hmotnost zvířat umožňuje dosažení potravy ve větvích. Přeměna nehtů na drápy zase umožňuje jistější držení na kůře stromů a získávání stromové mízy.

Dnes se často opice Nového světa dělí do dvou skupin, na *Callitrichidae* a non-*Callitrichidae*. Podle analýzy sekvencí DNA je upraven systém novosvětských opic podle Canaveze (1999) takto:

<b>Novosvětské opice</b> Platyrrhini	<b>Kosmanovití</b> <i>Callitrichidae</i>	<b>Kosman zakrslý</b> <i>Cebuella</i>
		<b>Amazonské drápkaté opice</b> <i>Mico</i>
		<b>Atlantické drápkaté opice</b> <i>Callithrix</i>
		<b>Kalimiko</b> <i>Callimico</i>
		<b>Lvíčci</b> <i>Leontopithecus</i>
		<b>Tamaríni</b> <i>Saguinus</i>
	<b>Malpovití</b> <i>Cebinae</i>	<b>Malpa</b> <i>Cebus</i>
		<b>Kotul</b> <i>Saimiri</i>
	<b>Mirikinovití</b> <i>Aotinae</i>	<b>Mirikina</b> <i>Aotus</i>
	<b>Chápanovití</b> <i>Atelinae</i>	<b>Chápan</b> <i>Brachyteles</i>
		<b>Chápan</b> <i>Logothrix</i>
		<b>Chápan</b> <i>Ateles</i>
		<b>Vřešťan</b> <i>Alouatta</i>
	<b>Chvostanovití</b> <i>Pitheciinae</i>	<b>Uakari</b> <i>Cacajao</i>
		<b>Chvostan</b> <i>Chiropotes</i>
		<b>Chvostan</b> <i>Pithecia</i>
<b>Titi</b> <i>Callicebus</i>		

**Tab.1:** Systém novosvětských opic podle Canaveze (1999)

## 2.2 Callitrichidae

Mezi opice Nového světa, brazilské opice, patří čeleď Callitrichidae, se značnou biologickou rozmanitostí. V současné době má asi 42 druhů s asi 60 poddruhy. Nejmenší zástupce kosman zakrslý (*Cebuella pygmea*) váží asi 120 g, největší z drápkatých opic je lvíček (*Leontopithecus*) a váží 700 g (Hoffmann, 2005).

Charakteristickým znakem všech rodů drápkatých opic je velmi krátká obličejová část lebky a velmi dlouhá mozkovna (Vančata, 2003). Jejich oči jsou poměrně velké, uši jsou holé. Zuby drápkatých opic jsou jedinečné mezi primáty, skládají se z 32 zubů (Hoffmann, 2005). Specifickým znakem je redukce třetího moláru (Vančata, 2003). Proto zubní vzorec 2.1.3.2

2.1.3.2 (Hoffmann, 2005). U kalimiků, kteří tvoří výjimku, nacházíme všechny 3 moláry stejně jako u ostatních širokonosých primátů. S výjimkou kalimiků mají kosmanovití jednoduché trituberkulární moláry s chybějícím hypokonem (Vančata, 2003).

Tělo je štíhlé (Hoffmann, 2005). Jako znak charakteristický pro kosmanovitě se nejčastěji uvádějí nehty přeměněné na dráčky na všech prstech s výjimkou palce (Vančata, 2003), který má stále nehet. Palec je dlouhý a absencí společného kloubu není opačný, ale je umístěn paralelně. Všichni kosmani mají dlouhý ocas. Jejich srst je hustá a hedvábně jemná. Na hlavě a krku jsou často tvořeny hřívy.

Drápkaté opice mají velmi vysoké hlasy, velká část je v ultrazvukové oblasti. Kromě vokalizace komunikují prostřednictvím výrazů obličeje, gesty a značkami z výměšků žláz a moči (Hoffmann, 2005).

### **2.3. Potrava drápkatých opic**

#### **2.3.1. Exsudativorie**

Exsudativorie u kosmanů souvisí se specializací v chrupu, střevní morfologií a schopností účinně trávit jedlé gummy (McWhorter a Karasov, 2007). Jsou považováni za nejvíce specializované na tento typ potravy (Caton et al., 1996). Tráví 20-70% času na shánění potravy (v závislosti na ročním období) krmivem exsudáty (Addessi et al., 2007), což jsou sezónně stabilní a rychle obnovované zdroje, a to kosmanům umožňuje žít na malých územích v rozsahu 0,5-6,5 ha (Rylands a de Faria, 1993). Jsou klasifikováni jako obligátní exsudativoři (Harrison a Tardif, 1994). Když je sezóna bohatá na ovoce, mohou snížit příjem gummy ve prospěch např. ovoce nebo budou konzumovat členovce, pokud jsou k dispozici.

Stromové gummy jsou složeny převážně z vody, cukrů, s nutričně významnou úrovní některých minerálních látek (zejména vápníku), ale obsahují jen velmi málo bílkovin a téměř žádný tuk ani vitamíny. Sušina těchto gum je tvořena převážně polysacharidy, které by měly být odolné proti endogenním trávicím enzymům savců. Fermentace mikroorganismů ve střevech se zdá být nezbytná, pokud zvířata využívají energii obsaženou v gumách. Kosmanovití obecně vykazují relativně velké slepé střevo, proximální tlusté střevo a redukované tenké střevo (McWhorter a Karasov, 2007). Jsou schopni trávit gummy účinněji než jiní primáti a mají delší dobu uchování digesta při krmění gum. Dále se ukázalo, že tekutá část stravy, která zahrnuje komplexní sacharidy z rostlinných výpotků, je udržena ve střevě déle než velké částice, pravděpodobně ve slepém střevě. Méně refrakterní substráty z vysoce kvalitních potravin jsou zřejmě rychle stráveny v tenkém střevě proximálně k slepému střevu (Caton et al., 1996).

Zatímco tato trávicí strategie umožňuje značnou potravní flexibilitu, morfologická specializace gastrointestinálního traktu pro fermentační trávení má vést k redukci tenkého střeva, která může omezit míru energie nebo asimilaci živin, kdy jsou kosmani krmeni vysoce kvalitní potravou (McWhorter a Karasov, 2007).

### 2.3.2. Potrava ve volné přírodě

Kosmani jsou specializovanou skupinou malých pralesních stromových primátů. Jsou to všežraví primáti, ale potravní spektrum i potravní adaptace se mezi jednotlivými rody výrazně liší (Vančata, 2003).

Kosmanovití mají kratší dobu střevní pasáže a vyšší metabolické náklady a následné požadavky energetického příjmu, ve srovnání s ostatními příslušníky podřádu *Anthropoidea*. Ve svém přirozeném prostředí, se jejich strava skládá především z vysokoenergetických potravin (Layne a Power, 2003).

Strava drápkatých opic je velmi pestrá (Hoffmann, 2005). Tyto tři rody (*Callithrix*, *Saguinus* a *Leontopithecus*) mají i rozdílné potravní spektrum; u kosmanů jsou vedle hmyzu a plodů, důležitou částí potravy pryskyřice stromů, tamaríni jsou výrazně plodožraví a lvíčci jsou pak všežraví se širokým potravním spektrem, ve kterém má vždy významný podíl hmyz a malí obratlovci (Vančata, 2003). Také ovoce, květiny a nektar jsou součástí jejich stravy. Při získávání mízy stromů drápou kosmani vertikální větve a vykusují malé otvory v kůře. Stromy reagují na porušení pletiv, aby mohli uzavřít otvor, únikem mízy. Bylo pozorováno vytváření nových děr, které se vyplní mízou během noci. Druhý den ráno pak opice mizu slízají.

Tamaríni nevytvářejí vlastní díry, ale hledají zlomené a poražené stromy. Míza stromů poskytuje opicím sacharidy a minerální látky. Požadavek proteinu kryje zařazení hmyzu do potravního spektra. Z hmyzu se živí zejména kobylkami, brouky, motýly a jejich larvami. Kromě hmyzu a pavouků jsou jejich potravou také hlemýždi, mravenci, malé ještěrky, ptačí vejce a ptačí mláďata v hnízdech.

Příjem ovoce, květů a nektaru se týká především zvířat rodu *Saguinus* a *Leontopithecus*. Ovoce je přednostně využíváno většími druhy než jsou druhy čeledi *Cebidae*. Proto se nevyskytuje konkurenční chování. Tato rozmanitost ve stravě se odráží ve tvaru zubů. Zatímco u kosmanů mají špičáky a řezáky stejnou délku, u tamarínů dominují špičáky v dolní části nad řezáky.

Tamaríni více využívají plody, jejichž zdroje však mohou být rozptýleny na větší ploše. Proto tamaríni potřebují větší teritorium a musí více migrovat za touto potravou. Kosmani využívají hodně mízy stromů a hmyz a hledají bohatá stanoviště, takže nepotřebují tak velké plochy a nemusí se přesouvat na větší vzdálenosti (Hoffmann, 2005).

### **2.3.3. Potrava v zajetí**

Potrava kosmanovitých se v zajetí často výrazně liší. Strava drápkatých opic v zajetí může hrát důležitou roli v projevu wasting marmoset syndrom (WMS). Navíc je předpoklad, že poruchy růstu a metabolické onemocnění kostí kosmanovitých v zajetí se vztahují k nedostatku vitamínu D3. V jejich přirozeném prostředí se krmí především potravou bohatou na cukry, minerální látky a bílkoviny. Také v zajetí bylo prokázáno, že dávají přednost vysokoenergetickým a sladkým potravinám. Denní požadavky metabolizovatelné energie (relativní k BMR) jsou výrazně vyšší u drápkatých opic než u většiny primátů (Layne a Power, 2003).

Studie potravy spotřebované volně žijícími primáty ukazují, že se mohou značně lišit v obsahu živin od stejného druhu potravy v zajetí. Obecně platí, že ovoce ve volné přírodě má vyšší obsah vlákniny a nižší obsah cukru než ovoce pěstované pro lidský konzum. Ovoce ve volné přírodě je konzumováno především nezralé, zatímco v zoo jsou obvykle krmeny zralé plody. Zrání zvyšuje hladinu cukru, což může částečně vysvětlit, proč čerstvé ovoce krmené v zoologických zahradách někdy působí projímavě. Kromě toho volně žijící kosmanovití konzumují mnoho dalších druhů potravy, včetně exsudátů a různých druhů hmyzu, které nejsou v chovech k dispozici.

Callitrichidi by měli být krmeni alespoň dvakrát denně. Interval mezi ranním a odpoledním krmením by měl být mezi 4,5 až 6,5 hodiny. Více potravy by mělo být poskytováno v dopoledních hodinách než v odpoledních. Vzhledem k tomu, že drápkaté opice tráví hodně času příjmem potravy, mělo by být krmivo nabízeno v různou dobu po celý den, a rozmístěno v prostoru, aby byl zvířatům umožněn pohyb a činnost při vyhledávání potravy. Hmyz by měl být vhodně obohacen o 8% vápníku 24-48 hodin před krmením. Zelenin včetně škrobové by měla být vařená pro zvýšení stravitelnosti. Pokud konzumují nektar ve volné přírodě, mohou jím být krmeni, pokud

je zředěný 50:50 s vodou a smísí se s potravou. Hmotnost ovoce musí být sníženo o hmotnost nektaru.

Množství potravy nabízené za den je těžké stanovit, pokud není založeno na zjišťování tělesné hmotnosti. Průměrná aktivní spotřeba dospělého marmoseta je asi 5% jeho tělesné hmotnosti za den, počítáno v sušině. Během kojení mohou zvířata zvýšit příjem až 1,5krát. Pokud je zvíře aktivní, může být spotřeba nižší. Zejména však ve velké skupině nebo tam, kde je značná potravní konkurence mezi zvířaty různých věkových kategorií, pohlaví nebo sociální dominance, by mělo být k dispozici dostatečné množství potravy. Důležitá je vhodná velikost podávané potravy vzhledem ke snadné manipulaci jednotlivými zvířaty. Vzájemné sdílení potravy a kradení je běžné v rámci rodinné skupiny a mohou sloužit k výuce mladých. Konkurence v příjmu potravy mezi zvířaty ve skupině by měla být minimalizována. Čerstvá voda musí být stále k dispozici.

#### **2.3.4. Preference potravy**

Potrava podávaná v zajetí callitrichidům je co do spektra omezená ve srovnání s výběrem druhů ve volné přírodě. Laboratorní studie ukázaly, že potrava není nutně vybírána na základě obsahu živin. Zvířata si vybírala potravu např. s vysokým obsahem cukru, s vysokým obsahem tuku nebo jen podle čerstvosti. Proto je důležité nabídnout druhy potravy, které vzájemně doplňují výživu.

#### **2.3.5. Požadavky na obsah jednotlivých složek výživy**

Množství potravy, které musí být konzumováno za den je spojeno s její stravitelností. Zdánlivá stravitelnost - hrubá energie (GE) by měla být v rozmezí 71-86%. Požadavky stravitelné energie - DE (169-310 kcal/ BW<sub>kg</sub>/den) nepřímo souvisí s velikostí těla, s výjimkou kosmanů zakrslých, kteří měli nejmenší velikost těla (0,133kg), ale trávení 84% GE a DE měli denně požadavek 208 kcal/BW<sub>kg</sub>. Denní požadavky na metabolizovatelnou energii (ME) na jednotku tělesné hmotnosti mají tendenci být vyšší u dospělých drápkatých opic než u dospělých větších primátů. Požadavky ME u kosmanovitých jsou v rozmezí 142-232 kcal/BW<sub>kg</sub>/den.

Novosvětští primáti potřebují vyšší obsah bílkovin ve stravě než jejich příbuzní Starého světa. Obsah proteinu ve formě kaseinu pro udržení hmotnosti dospělých

drápkatých opic se ukázaly vhodný ve výši 7,3% sušiny (DM) nebo 2,8g/BW<sub>kg</sub>/den. Požadavky na protein (bílkovinný koncentrát ze sóji) pro udržování rovnováhy dusíku u dospělých kosmanů byly 6,6% v potravě DM nebo 2,5 g/BW<sub>kg</sub>/den. Když strava obsahuje méně než 6% nebo když chybí jedna nebo více aminokyselin, kosmani konzumují své výkaly. Požadavky proteinu na růst kosmanovitých byly odhadovány na 18% DM v potravě pro velmi mladé, postupně klesá na 12% (Crissey et al., 2003). Navíc byly pozorovány negativní imunitní reakce u některých kosmanovitých krmných konkrétními zdroji bílkovin, jako je sója a mléko, což naznačuje, že by měly být vyloučeny ze stravy, aby se zabránilo střevním problémům; související malá absorpce by mohla vést k WMS. V současné době je poskytována potrava pro primáty s poměrně vysokým obsahem proteinů (20-25%). Nedávné studie ale naznačují, že tyto vysoké hladiny proteinu nevyžadují. I zvýšené náklady v době březosti a kojení nemusí vyžadovat potravu s vysokým obsahem bílkovin. Analýzy složení mléka naznačují, že dusíkaté látky a energie z dusíkatých látek jsou vyšší v mléku marmosetů, než u většiny ostatních primátů (Layne a Power, 2003). Je třeba poznamenat, že požadavky na protein souvisí s množstvím esenciálních aminokyselin, stravitelností bílkovin, a přítomností sekundárních látek, jako jsou třísloviny, které mohou ovlivnit dostupnost a využití bílkovin. Výzkum ukázal, že kosmanovití vyžadují asi 150-160 kcal ME/BW<sub>kg</sub>/den. National Research Council (NRC) odhadovalo, že je vyžadováno 2,5-2,8 g/BW<sub>kg</sub>/den vysoce kvalitní bílkoviny pro dospělé marmosety (Crissey et al., 2003).

Tuky mají relativně vysokou energetickou hodnotu. Mnoho vyráběné potravy pro primáty nového světa má obsah tuku v rozmezí 9-10% (Layne a Power, 2003).

Adekvátní koncentrace jódu ve stravě obsahující konvenční krmné složky se odhaduje na 0,35mg/kg sušiny. Při nedostatku jódu poklesly plazmatické koncentrace tyroxinu a koncentrace stimulačního hormonu štítné žlázy se zvýšila.

U několika druhů primátů Nového světa se vitamín D<sub>2</sub> jeví jako méně účinný než vitamín D<sub>3</sub>. Drápkaté opice mohou vyžadovat vyšší hladiny vitamínu D<sub>3</sub>, než ostatní primáti, protože receptory cílových orgánů jsou rezistentní vůči jiné formě vitamínu (Crissey et al., 2003). Obsah vitamínu D v zajetí je hlavním problémem v důsledku omezeného nebo neexistujícího UVB záření v expozicích (Layne a Power, 2003). Pokud jsou zvířata chována v interiéru bez UVB světla, musí spoléhat pouze na jejich stravu pro splnění potřeb vitamínu D, pokud jsou venku, mohou konvertovat



7-dehydrocholesterol (prekurzor vit. D) v kůži na pre-vitamín D3 při působení slunečního záření (Crissey et al., 2003). V r.1978 NRC doporučil 2.170 IU vitamínu D3/kg suchého krmiva pro všechny primáty. Aktuální vydání *Nutrient Requirements in Nonhuman Primates* věnuje značnou diskuzi o vitamínu D v metabolismu marmosetů a konstatuje, že ačkoli 1000-3000 IU vitamínu D3/kg suché stravy může být dostačující pro většinu druhů, tato hodnota je nejistá. Komerčně dostupná krmiva pro marmosety obsahují podstatně vyšší množství vitamínu D3 (tj.8.000 IU/kg suché stravy). Většina vyráběných krmiv mají obsah vápníku v rozmezí 0,8-1,0% (Layne a Power, 2003).

Předpokládá se, že požadavek na vitamín E je v rozmezí 95-130 mg all-rac- $\alpha$ -tokoferyl acetát/kg sušiny. Odhaduje se adekvátní koncentrace vitamínu E v potravě obsahující konvenční krmné složky na 100 mg all-rac- $\alpha$ -tokoferyl acetát/kg sušiny.

Vitamín C je nezbytný pro kosmany nezbytný. Je požadováno 20 mg kyseliny askorbové/BW<sub>kg</sub>/den (500 mg/kg krmení).

Počítačovou analýzu ( např. Zoo Diet Analysis nebo Zootrition) lze použít pro výpočet obsahu živin z nabízené stravy (Crissey et al., 2003).

## **2.4. Charakteristika jednotlivých druhů chovaných drápkatých opic**

### **2.4.1. Kosman zakrslý (*Cebuella pygmaea*)**

Kosman zakrslý je nejmenší z kosmanů s 15 cm dlouhým tělem, 23 cm délkou ocasu a hmotností 130 g. Jejich srst je hustá, jemná, šedo-hnědo-olivově zbarvená. Uši na bocích hlavy jsou skryté hřívou. Dolní špičáky jsou stejné délky jako řezáky, které směřují dopředu. Horní špičáky jsou delší. Tento druh žije v amazonské oblasti jižní Kolumbie, východního Peru, v západní Brazílii a severní Bolívii. Zvířata obývají plochy 0,1-0,4 ha po omezenou dobu. Pokud potravní zdroje zmizí, stěhují se do jiné oblasti. V rámci své obytné zóny vedou denní túry po vyznačených trasách s ohledem na stromy, které jim poskytují potravu.

Kosmani zakrslí žijí v rodinných skupinách 3-9 zvířat, někdy se stýkají s jinými druhy tamarínů. Složení skupiny je obecně přísně monogamní, páří se však pouze jedna samice ze skupiny, u ostatních členů rodiny není hierarchie rozpoznatelná. Potomci zůstávají do pohlavní zralosti v rodině. Vzájemná péče je běžná mezi všemi členy skupiny, a nemá význam pouze pro čištění srsti, ale je též důležitým prostředkem

k udržení harmonie skupiny. Gravidita trvá po dobu 140 dnů, dominantní samice rodí obvykle dvojčata. Porodní hmotnost je asi 15 g, mláďata měří průměrně mezi 3-4,5 cm a do tří měsíců sají mléko. Mláďata nosí otec a pouze na dobu kojení je předává matce.

Kosman zakrslý je všežravec (Hoffmann, 2005) a je klasifikován jako exsudativor a insektivor. Kosmani zakrslí jsou stromoví, málokdy sestupují na zem. Mízu získávají tak, že vykusují dolními řezáky otvory do kůry (Crissey et al., 2003). Mízu stromů získávají z kůry mnoha druhů stromů a lián. Druhým největším zdrojem potravy je hmyz (Hoffmann, 2005), zejména kobylinky, motýli, kromě hmyzu také pavouci. Za zmínku stojí zpráva o lovu ptáků. Kosmani zakrslí stráví 67% svého celkového času shánění potravy vyhledáváním a zprostředkováváním výpotků a 33% sháněním hmyzu (Crissey et al., 2003). Ovoce, květy a semena mají v potravním spektru tohoto druhu menší roli a jsou přijímány pouze občas.

V oblasti rozšíření těchto zvířat jsou stále poměrně běžní. Pokud je k dispozici dostatek stromů, poskytujících mízu, žijí i v druhotných lesích (Hoffmann, 2005).

## **2.4.2. Kosmani (*Callithrix*)**

### **2.4.2.1. Charakteristika rodu**

Opice rodu *Callithrix* dosahují délkou těla kolem 25 cm, ocas má délku asi 40 cm a váží až 400 g. Dolní špičáky jsou delší než řezáky, horní špičáky jsou delší u samic než u samců.

Většinou monogamní kosmani žijí v malých rodinách, které se méně často spojují a tvoří skupinu – například na místech s větším množstvím potravy. Období gravidity u kosmanů je mezi 145-179 dní. Většinou přivádí na svět dvojčata. Do rozmnožování jsou zapojeni všichni členové skupiny. V rodinách s více staršími sourozenci se i oni podílejí na nošení mláďat. Péče matky je pak omezená pouze na kojení. Období kojení je 8-12 týdnů. Mezi 35.-50.dnem života přecházejí mladí kosmani na pevnou stravu.

Kosmani mezi typické všežravce. Živí se zelenými částmi rostlin, plody, ořechy, výhonky, pupeny, semeny a mízou stromů. Poptávka po potravě živočišného původu se vztahuje na lov a požívání hmyzu a jejich larev, vzácně se živí plži, na stromě žijícími plazy a obojživelníky, ptáky a jejich vejci. Amazonští kosmani se krmí hlavně plody a hmyzem. U Atlantických kosmanů tvoří velmi vysoké procento potravy míza stromů.

#### **2.4.2.2. Kosman bělovousý (*Callithrix jacchus*)**

Kosman bělovousý má délku těla 19-23 cm, ocas je dlouhý až 35 cm. Zvířatům nápadně vystupují bílé ušní chomáčky a má bílé čelo. Hlava, krk a hřbet jsou zbarvené hnědě až šedě. Šedohnědé hrboly jsou světlé, nahnědlé až žluté, pruhované. Ocas je příčně pruhovaný. Tento druh žije v severovýchodní a jihovýchodní Brazílii. Kosmani bělovousí žijí v rodinných skupinách po 2-13 zvířatech v různých lesních porostech, v zahradách, ovocných sadech a parcích (Hoffmann, 2005).

Kosman bělovousý se živí exsudáty, stejně jako ovocem a jinou potravou; jejich cecum – slepé střevo je složitější než u tamarínů. To způsobuje delší zdržení jak digesta tak fermentační mikroflóry v trávicím traktu a tím zvýhodnění anaerobního trávení (Crissey et al., 2003).

#### **2.4.3. Tamaríni (*Saguinus*)**

##### **2.4.3.1. Charakteristika rodu**

Domovem tamarínů jsou rozsáhlé oblasti v amazonském regionu v Ekvádoru, Peru, Bolívii, Guayaně, Surinamu a Brazílii, výskyt zasahuje až k ústí Amazonky. Oblasti výskytu se nacházejí severně od Amazonky a severozápadně od Rio Madeira. Pouze v oblasti ústí řek, tamarín žlutoruký překročil Amazonku. Některé druhy tamarínů žijí odděleně v severní části Kolumbie a střední Americe. Dávají přednost lesním okrajům řek a jezer, vzácně se vyskytují i v podrostu souvislého lesa.

Zvířata mají obvykle monogamní formu rodiny. V několika studiích (shrnuté Goldizenem, 1990) bylo dokumentováno párování mezi více než jedním samcem a samicí. Byli pozorovány skupiny polyandrické a polygynní. Neúplné rodiny se obvykle skládají z dospělého páru a mláďat až deseti různých věkových kategorií. Obvykle se rodí dvojčata. Mláďata přecházejí na pevnou stravu přibližně 30.-35.den. Délka kojení se pohybuje kolem 10-12 týdnů. Starší potomci opouštějí skupinu rodičů, vytvářejí své vlastní skupiny, které žijí na území obývaném hlavní skupinou a občas se s ní spojují. Tamaríni jednotlivých druhů se vyhýbají styku s ostatními skupinami tamarínů, ale někdy vytvářejí volné spojení s kosmany. Jsou druhově nejbohatším rodem opic Nového světa.

Tamaríni jsou více všežraví než kosmani, nespécializují se tak úzce na stromovou mízu. Rostlinná potrava - květy, plody jako bobule, ořechy a semena tvoří dohromady cca 60 % potravy, živočišná potrava – hmyz a pavouci, plži a občas stromoví obojživelníci a plazi, drobní savci a ptáci tvoří cca 30% potravy. Skutečnost, že se živí ovocem a hmyzem, dělá tamaríny závislé na kolísající dostupnosti této potravy. Proto obývají větší území, až 50 ha.

#### **2.4.3.2. Tamarín žltoruký (*Saguinus midas*)**

Zbarvení končetin závisí na poddruhu. *Saguinus midas midas* má žluté končetiny a zbytek těla je černý. *Saguinus midas niger* má končetiny černé stejně jako zbytek těla. Délka těla všech poddruhů je 24 cm a ocas je dlouhý 39 cm. Samice váží 432 g a samci 586 g. Žijí v primárních a sekundárních lesích, zejména na lesních okrajích. Žijí i v lužních lesích, ale vyhýbají se lesům zaplaveným. Žijí v rodinných skupinách o 2-12 jedincích v nižších až středních patrech lesa ve výšce 5-25 m. Ve skupinách dominují rozmnožující se samice. Areálem výskytu je Surinam, Guayana a Brazílie, jižně od ústí řeky Amazonky (Hoffmann, 2005).

Potrava poddruhu *Saguinus midas niger* zahrnuje do značné míry plody (87,5%), ale také členovce a rostlinné exsudáty. V jejich výkalech byla nalezena semena velká až 1 cm v průměru nebo délky 2 cm. Tamarín žltoruký poddruhu *Saguinus midas midas* podobně požívá plody a hmyz, byly zjištěny významné sezónní rozdíly (Crissey et al., 2003).

#### **2.4.4. Lvíčci (*Leontopithecus*)**

##### **2.4.4.1. Charakteristika rodu**

Ostrůvkovité rozšíření lvíčků je v oblasti Atlantiku, obývají pobřežní deštný prales v Brazílii, od jihovýchodu Bahia, na jihu k Sao Paulo a na severu k Paraná. Dříve byli lvíčci trvale rozšířeni na velkém území. Lidskou činností došlo k zničení jejich biotopů na většině obývaného území. Lvíčci jsou stromoví obyvatelé tropických deštných lesů. Žijí v primárních a sekundárních lesích v nadmořské výšce 500-1000 m.n.m. Mají denní aktivitu, vyhýbají se však přímému slunečnímu záření, proto se v době maximálního slunečního svitu v poledních hodinách schovávají do stínu.

Žijí v monogamních párech, v rodinách čítajících 3 až 11 zvířat (v průměru 3 až 6 zvířat). Po přibližně 126 až 132 dnech gravidity rodí většinou dvojčata. První dny jsou mláďata s

matkou. Po 8 až 14 dnech je nosí otec. Na péči o mláďata se podílejí i starší sourozenci, matka je převezme pouze na dobu kojení. Přibližně od 19.dne začínou mláďata požírat pevnou potravu; pravidelně od 30. až 50.dne. Celková doba kojení trvá asi 12 až 14 týdnů. Po 12. - 18. měsících mláďata dospívají.

Lvíčci jsou všežravci. Asi ze 60% se živí rostlinnou potravou - bobule, ořechy, výhonky, pupeny, semena, apod. Přibližně 35% potravního spektra připadá na živočišnou potravu všeho druhu, jako je hmyz a jeho larvy, plži, vzácně stromoví obojživelníci a plazi, ptáci a jejich vejce. Podíl mízy stromů je asi 5%.

#### **2.4.4.2. Lvíček zlatý (*Leontopithecus rosalia*)**

Zvířata mají zlato-oranžovou barvu srsti, která je občas přerušena světlejšími nebo tmavšími skvrnami, zejména v oblasti ocasu. Končetiny jsou tmavší. Délka těla je 200 až 336 mm a délka ocasu 315 až 400 mm. Samice váží 361 - 794 g, samci 437 - 710 g. Živí se plody, nektarem, květy, hmyzem a plazy. Zvířata žijí v rodinných skupinách 2 až 16 zvířat na území o rozloze 20 až 40 ha na skupinu (Hoffmann, 2005).

### **3. METODIKA**

#### **3.1. Pozorované druhy**

Práce se uskutečnila v Zoo Brno a částečně v Zoo Dvůr Králové nad Labem, kde byly pozorovány celkem 4 druhy drápkatých opic.

##### **3.1.1. Zoo Brno**

V zoologické zahradě Brno jsou chovány 3 druhy drápkatých opic – 2 chovné skupiny kosmana zakrslého (*Cebuella pygmaea*), chovná skupina tamarína žltorukého (*Saguinus midas*) a neplodný pár kosmana bělovousého (*Callithrix jacchus*).

V roce 2003 měla zoologická zahrada jeden pár kosmana zakrslého. Od roku 2004 jsou téměř každý rok odchována mláďata. Nejčastěji se rodí 1-2 mláďata. Chovné skupiny jsem označila jako skupinu A a skupinu B. Skupina A čítala v srpnu roku 2010 jeden chovný pár a 2 mladé samce. Skupina B čítala v srpnu roku 2010 také jeden chovný pár a 3 mláďata. V roce 2010 se narodila 3 mláďata a chovný samec ze skupiny B uhynul ve stáří 7 let.

V roce 2003 vlastnila zoologická zahrada jeden pár tamarína žlutorukého. V roce 2004 odchovali první dvojčata a v roce 2005 pak odchovali 1 mládě. Od té doby čítá skupina jeden chovný pár a 3 mladé tamaríny, další odchovy se dosud neuskutečnily.

V roce 2009 přišel do zoologické zahrady 1 pár kosmana bělovousého s mládětem od soukromé chovatelky. Samice musela být po těžkém porodu nadměrně velkých mláďat vykastrována, proto je pár neplodný. Stáří tohoto páru je již 10 let, není vhodný na chov a je v zoologické zahradě pouze na dožití.

### **3.1.2. Ubikace a její vybavení Zoo Brno**

Všechny ubikace se nacházejí v Tropickém království. Vnitřní ubikace mají velikost od 200x400x350 cm do 400x450x350 cm. K expozicím tamarína žlutorukého a kosmana zakrslého skupiny A je připojen venkovní výběh o velikosti 450x300x350 cm. Zem je částečně pokrytá mulčovací kůrou. Ubikace je vybavena pařezy a větvemi, které zvířatům slouží ke šplhání. Jako úkryt využívají dřevěné boudičky. Zvířata mají neustále přístup k misce s vodou. Misky s krměním se umísťují na pařezy nebo na poličky, které jsou zavěšené v dostatečné výšce.

Teplota se pohybuje kolem 20-25°C a vlhkost je 70-90%.

### **3.1.3. Zoo Dvůr Králové nad Labem**

V zoologické zahradě Dvůr Králové jsou chovány 4 druhy drápkatých opic – kosman zakrslý (*Cebuella pygmaea*), lvíček zlatý (*Leontopithecus rosalia*), kosman bělovousý (*Callithrix jacchus*) a lvíček zlatohlavý (*Leontopithecus chrysomelas*).

Kosman zakrslý je v zoo chován od roku 2003 a bylo odchováno pouze jedno mládě v roce 2009. V současné době chovají pár a jedno mládě, další odchovy se zatím neuskutečnily.

Lvíček zlatý je v zoo chován od roku 2005 a od roku 2009 jsou známy pravidelné odchovy dvojčat, a to dvakrát do roka. Chovná skupina lvíčků zlatých čítá 7 jedinců – chovný pár, 3 mladé lvíčky a v lednu 2011 narozená dvojčata. Dva mladí samci jsou umístěny mimo chovnou skupinu volně v pavilonu Vodní svět.

Kosman bělovousý je v zoo chován od roku 2005 a od roku 2008 jsou odchována mláďata pravidelně dvakrát do roka. V současné době chovají jednoho samce, dvě samice a v březnu 2011 narozená dvojčata.

Lvíček zlatohlavý je v zoo chován od roku 2006 a dosud se neuskutečnily žádné odchovy. V současné době chovají jeden pár. Jelikož jsou v karanténě, nebyl mi k nim umožněn přístup.

#### **3.1.4. Ubikace a její vybavení Zoo Dvůr Králové nad Labem**

V zoo Dvůr Králové nad Labem jsou ubikace lvíčka zlatého a kosmana zakrslého umístěny v Pavilonu lvíčků. Dva samci lvíčka zlatého volně pobíhají po pavilonu Vodní svět. Ubikace kosmana bělovousého se nachází u Pavilonu šelem.

Vnitřní ubikace mají rozměry od 400x300x350 cm do 500x450x400 cm a jsou vybaveny umělými skalami, pařezy, větvemi, kameny a bambusovými větvemi. Pro zabavení jim slouží dřevěný žebřík, kokos a dřevěná koule, které jsou zavěšeny na větvích. Zem pokrývá mulčovací kůra. Jako úkryt kosmanům slouží dřevěná boudička, lvíčci se ukrývají v uměle vytvořeném otvoru ve skále. Mají neustále přístup k misce s vodou. Misky s potravou jsou umístěny na větvích. K ubikaci lvíčků zlatých je připojen venkovní výběh. Kosmani zakrslí sdílí expozici s dvěma aguti zlatými. Kosmani bělovousí mají ve větvích umístěn košík s miskou na hmyz a během letních měsíců jsou umístěni na ostrůvku.

Teplota se pohybuje kolem 23°C a vlhkost kolem 70%.

#### **3.2. Vlastní metodika**

Byla použita metoda přímého pozorování. Zvířata byla pozorována ve vnitřním výběhu, kam jim byla předkládána potrava. Preference potravy u jednotlivých druhů v Zoo Brno byla pozorována v období 2.-21.8.2010 vždy jednu hodinu po přeložení potravy. V Zoo Dvůr Králové nad Labem bylo pozorování uskutečněno v období 9.-13.3.2011. opět vždy hodinu po předložení potravy. Pozorování bylo zaměřeno na to, které druhy ovoce nebo zeleniny si zvířata berou jako první. Pokud zvíře potravu pouze ochutnalo a poté odhodilo, byl tento kus zahrnut do množství zbylého a odmítnutého ovoce a zeleniny. V Zoo Brno proběhlo celkem 20 pozorování v celkovém čase 60 hodin a v Zoo Dvůr Králové nad Labem proběhlo celkem 5 pozorování v celkovém čase 30

hodin. Výsledky pozorování byly zprůměrovány a zpracovány v programu Microsoft Excel.

## **4. VÝSLEDKY**

### **4.1. Srovnání technologie krmení a krmných dávek**

Srovnání krmných dávek a technologie krmení se uskutečnilo v Zoo Brno, Zoo Olomouc, Zoo Jihlava, Zoo Dvůr Králové nad Labem a Zoo Hluboká nad Vltavou.

#### **4.1.1. Zoo Brno**

V zoologické zahradě je krmení prováděno 3x denně. Ráno mezi 8-9 hodinou byla všem druhům drápkatých opic podávána kaše, která se připravuje z různých surovin. Základem jsou 3 zarovnané polévkové lžičky ovesné kaše Sunarky, do které se přidává 0,5 kávové lžičky svatojánského chleba v prášku (carobový prášek) na podporu trávení a mající protiprůjmové účinky, 0,75 kávové lžičky nastrouhané sepiové kosti jako zdroj vápníku, na špičku nože Farmatan mající též protiprůjmové účinky. Jako zdroj bílkovin se přidávají 2-3 syrová křepelčí vejce, 2 lžičky odtučněného tvarohu nebo jogurtu, na dochucení 1 kávová lžička medu. Dále se do kaše přidávají 2 kapky Kombisolu AD<sub>3</sub>E obsahující potřebné vitamíny, 0,5 ml panenského olivového oleje a stromová míza z ovocných stromů. Vše se promíchá a za stálého míchání se přilévá teplá voda, dokud nevznikne řidší kaše. Kaše se pak rozdělí do misek a předkládá se zvířatům.

Mezi 11-12 hodinou dostávají ovoce pokrájené na malé kousky dle velikosti zvířete. Do každé dávky se v menším množství přidává i zelenina. Jednou týdně je tzv. zeleninový den, kdy převažuje zelenina nad ovocem. Liší se pouze letní a zimní krmná dávka dle sezónního ovoce.

Ve 14 hodin je zvířatům podáván hmyz, a to cvrčci, sarančata, červi rodu *Tenebrio monitor* a *Zophobas morio* nebo švábi. Červi se předkrmují rybí nebo masokostní moučkou, Plastinem a Roboranem. Jednotlivé druhy hmyzu dostávají střídavě každý den.



Jednou za 2-3 měsíce je podáván po dobu 5 dnů preparát Hylak forte – i v době, kdy mláďata začínají sama přijímat potravu. U březích a kojících samic se přidává do kaše preparát Calcium chloratum v dávce 1 ml na kus a den.

Čas krmení		kosmani	tamaríni
8-9 h	kaše 300g sepie pravá carobový prášek med křepelčí vejce tvaroh	17 g 31 g 1,5 g 38 g 0,5 ks 7 g	17 g
11 h	<u>mix ovoce a zeleniny</u> rajče hrozny jablko banán kiwi ananas avokádo mango okurka	20 g 50 g 20 g 13 g 13 g	20 g 40 g 20 g 20 g 20 g 6 g 6 g 20 g
14 h	<u>hmyz</u> cvrček x saranče stěhovavé x Zophobas x šváb	5 ks 0,5 ks 0,007 l 0,5 ks	10 ks 2-6 ks 0,030 l 6 ks

Tab.2: Krmné dávky pro drápkaté opice (na ks /den) Zoo Brno.

#### 4.1.2. Zoo Olomouc

V zoologické zahradě je krmení prováděno 5x denně. První krmení je předkládáno před 8 hodinou ranní, kdy zvířata dostávají směs z ½ lžice Lactifermu, 5 ml olivového oleje, 150 ml arabské gumy a 5 ml Aloe vera forte. Aloe vera detoxikuje organismus a zvyšuje antioxidační kapacitu organismu a pomáhá upravovat trávení. Poté v 8 hodin dostávají další krmivo, která obsahuje každý den něco jiného (Tab.). Marmoset jelly (uvedeno v tabulce jako gel) je vyráběná ochucená prášková směs od firmy Mazuri, která se před předložením zvířeti rozpustí v horké vodě a nechá se ztuhnout v chladničce. Poté se krájí na vhodné kousky a podává se s kompotem. Tamarin cake (uvedeno v tabulce jako cake) je též prášková směs od firmy Mazuri,

kteřá se smíchá s teplou vodou na tuhou hmotu, kteřá později ztvrdne do pevného vlhkého koláče, kteřý se před podáním láme na menší kousky.

V 11 hodin je zvířatům podávána živočišná bílkovina, kteřá se opět kařdý den liší. Jako živočišnou bílkovinu dostávají myší holátko, sarančata, červi rodu *Zophobas*, moučné červi, cvrčky, švábi nebo křepelčí vejce v množství uvedeném v tab.3. Ve 13 hodin dostávají další dávku krmiva, kteřá se kařdý den liší. Vše se podává vařené.

V 15 hodin dostávají mix ovoce a zeleniny, kteřý může obsahovat i semena dýně, slunečnice nebo lnu. Ovoce a zelenina se krájí na drobné kousky dle velikosti zvířete.

1x týdně se dává na kus 1 kapka vitamínů D<sub>3</sub> a E in oil na piškot. 1-2x týdně se dávají 2 odměřky Geladrinku (vitaminózně minerální preparát) na všechny opice do čaje.

		malá zvířata	střední zvířata	velká zvířata
čas krmení		kosman zakrslý	kosmani, kalimiko, tamaríni	lvíček
8.00	müsli, jogurt, rozinky			
	x amaranth, krupice, lískáče			
	x gel, kompot			
	x křehké plátky, tvaroh	3-5 g	5-10 g	10-20 g
	x piškoty, přesnídávka			
	x cornflakes, sýr			
	x cake, datle			
11.00	myší hole	0,5	1	2
	x saranče	0,5	1	2
	x <i>Zophobas</i>	2	5	10
	x moučný červ ks	15	30	60
	x cvrčci	5	10	20
	x švábi	0,5	1	2
	x křepelčí vejce	0,5	1	2
13.00	pohanka (jáhly)			
	x těstoviny, tvaroh			
	x rýže, kompot			
	x kroupy, vejce, zelenina	7 g	15 g	30 g
	x rizoto s masem			
	x brambory, zelenina			
x fazole (čočka)				
15.00	mix ovoce a zeleniny	25 g	50 g	100 g

Tab.3: Krmné dávky pro drápkaté opice (kg/ks/den) v Zoo Olomouc.

#### 4.1.3. Zoo Jihlava

V zoologické zahradě Jihlava je krmivo podáváno 2x denně. Ráno kolem 8 hodiny dostávají zvířata ovoce – banán, kiwi, hrozny, žlutý meloun, jablka, a v menším množství zeleninu – rajče, okurku nebo mrkev. Vše je nakrájeno na kousky dle velikosti zvířete.

Odpoledne kolem 14 hodiny se podává ovesná nebo rýžová kaše neobsahující lepek, v které se rozpouští Marmoset jelly od firmy Mazuri. Dává se jednotlivým druhům dle hmotnosti na rodinu. Dále je někdy podávána vařená rýže s tvarohem. Jako živočišná bílkovina je podáván hmyz – sarančata, cvrčci, červi rodu *Zophobas*, myšata, vařené kuřecí maso nebo vařená kuřecí srdíčka. Občas se připravuje Marmoset gum obsahující arabskou gumu, která se vyrábí v prášku a ten musí být smíchán s teplou vodou na pastu. Poté se jím potírají dřevěné kůly zavěšené na větvích. Je to náhrada stromových exsudátů především pro kosmany, pro tamaríny a lvíčky pouze v malém množství. Pokud je podávána arabská guma, opice dostávají pouze zeleninu bez ovoce.

Aby zvířata dostala potřebný přísun vitamínů, jsou zvířatům přidávány do krmení přípravky Promotor obsahující kompletní spektrum vitamínů a řadu 20 aminokyselin, Roboran H a Vitacal.

V zoo Jihlava dochází ke změnám v krmení. Aby ráno, když jsou zvířata hladová, dostávají kaši, Marmoset jelly nebo granule s potřebnými vitamíny a minerály. Krmení ovoce a zeleniny je přesunuto do odpoledních hodin. Z důvodu dominance zvířat ve skupině a preference krmiv, dochází k tomu, že dominantní zvíře se dostane k misce první a pozře jeden druh, např. banán, další zvíře pozře pouze jiný druh, např. jablko a nejnižší postavené zvíře pozře to, co zbyde, např. mrkev. Proto bude zkoušen nový systém. Zvířata budou dostávat jako základ zeleninu a pouze jeden druh ovoce (např. banánový den), který se bude každý den měnit.

	kosman zakrslý	kosmani, kalimiko	tamaríni, lvíček
8 h	ovoce	100 g	100 g
	zelenina	70 g	60 g
14 h	kaše Hami	2 g	5 g
	Marmoset jelly	3 g	5 g
	hmyz	0,003 l	0,003 l
	myšata	0,5 ks	0,5 ks
	vařené maso		2 g

Tab.4: Krmné dávky pro drápkaté opice (na ks a den) Zoo Jihlava

#### 4.1.4. Zoo Dvůr Králové nad Labem

V zoologické zahradě jsou zvířata krmena 2x denně. Ráno kolem 9 hodiny dostávají ovoce – ananas, švestky, banán, hroznové víno, jablka, hrušky a zhruba v polovičním množství zeleninu – okurka, mrkev, červená řepa. Ovoce musí být čerstvé a zdravé a je k dispozici po celý den. K tomu dostávají rýžovou kaši Sunarka s příchutí a Marmoset jelly od firmy Mazuri, které se rozmíchá s vodou v poměru 1:1:1 a vznikne řidší kašička. Tamarin cake - prášková směs od firmy Mazuri, která se rozmíchá s teplou vodou nebo ovocnou šťávou v poměru 5:4 na tuhou hmotu, která později ztvrdne do pevného vlhkého koláče. Před podáním se tyto koláče lámou na menší kousky. Dále dostávají zvířata 1x týdně vařené drůbeží maso nebo hovězí srdce, 1x týdně bílý jogurt rozmíchaný s namixovaným ovocem.

Mezi 14 a 15 hodinou probíhá odpolední krmění, při kterém dostávají hmyz – červy rodu *Zophobas*, šváby nebo sarančata. Hmyz si zvířata berou obvykle z ruky. Marmoset gum se natírá na větvičky, zvířata jej poté olizují. Doplnkově je podáván Biocal – kalciový preparát a Felvit H – pulvis, což je speciální vitamínový přípravek s vysokým obsahem biotinu, zinku a dalších vitamínů, stimulující zdravý vývoj a pigmentaci kůže a srsti. Dávkuje se 0,5 g/ks a den.

		kosman		
		lvíček zlatý	bělovousý	kosman zakrslý
9 h	ovoce	150 g	130 g	50 g
	zelenina	50 g	30 g	30 g
	Marmoset jelly	40 g	20 g	20 g
	vařené maso	20 g	20 g	20 g
	x Tamarin cake	40 g	20 g	20 g
	x jogurt	20 g	20 g	20 g
14-15 h	červi <i>Zophobas</i>	3 ks	3 ks	3 ks
	švábi	2 ks	2 ks	2 ks
	saranče	2 ks	2 ks	2 ks

Tab.5: Krmné dávky pro drápkaté opice (na ks a den) v Zoo Dvůr Králové nad Labem

#### 4.1.5. Zoo Hluboká nad Vltavou

V zoologické zahradě se krmí 3x denně. Ráno kolem 8 hodiny dostávají ovoce a zeleninu (hruška, banán, hroznové víno, kiwi, žlutý meloun, jablko, rajče, mrkev...). Ovoce je krájeno na malé kousky dle velikosti zvířete. Od rána mají k dispozici moučné červi, červi rodu *Zophobas*, z ruky jsou jim dáváni švábi. Sarančata dostávají 1x týdně. K pití dostávají čaj, který může být občas ochucen ovocnou šťávou. V pavilonu Matamata přijímají vodu z listů rostlin. Pro zabavení zvířat je možno rozvěsit ovoce na větve.

V poledne dostávají bílkovinnou složku, a to vařené kuřecí maso, vařené žaludky, slunečnice, vařené vejce, tvaroh a k tomu vařenou rýži, vařené brambory nebo piškot. To vše bývá doplněno o nakrájené ovoce a zeleninu (vodní meloun, salát, mrkev...). V pavilonu Matamata okusují listy rostlin. Hlavně tilandsie a bromélie.

Kolem 15 hodiny dostávají kaši HAMI, která se rozmíchá s teplou vodou a občas je do ní přidávána rozpuštěná stromová pryskyřice nebo med. Rozpuštěná stromová pryskyřice se může také natírat na větvičky, které zvířata olizují. Občas se dáva okus s mladými pupeny, dubové nebo březové větve, které slouží zvířatům k zabavení. Granule jsou k dispozici ad libidum.

8.00	ovoce a zelenina	300-500 g
12.00	brambory	60 g
	vařené vejce	1 ks
	tvářoh	30 g
	piškoty	3 ks
	semena	
	slunečnice	10 g
	vařené maso	60 g
15.00	kaše HAMI	6-8 kávových lžiček
	červi <i>Zophobas</i>	10 ks
	švábi	10 ks
	sarančata	10 ks

Tab.6: Krmné dávky pro drápkaté opice (na skupinu a den) v Zoo Hluboká nad Vltavou

## **4.2. Etologická studie**

Etologická studie byla prováděna v Zoo Brno a Zoo Dvůr Králové nad Labem.

### **4.2.1. Porovnání denních krmných dávek a zájem zvířat o přeloženou potravu**

V obou zoologických zahradách byla zvířatům předkládána kaše, ovoce a zelenina a živočišná bílkovina, v Zoo Brno 3x denně a v Zoo Dvůr Králové nad Labem 2x denně. V Zoo Brno zvířata dostávala zvláště všechny tyto položky, zatímco v Zoo Dvůr Králové nad Labem během ranního krmení kaši spolu s ovocem a zeleninou a odpoledne zvláště hmyz. Nejpreferovanějším druhem hmyzu u všech drápkatých opic byla sarančata.

V Zoo Brno byla kaše míchána z různých surovin ošetřovatelem. Po předložení jevila zvířata okamžitý zájem a misky byly při sbírání vždy prázdné. Po odstupu 2-3 hodin jim bylo předloženo ovoce a zelenina, které jim bylo ponecháno až do rána druhého dne. V misce s ovocem a zeleninou si zvířata vybírala to, co jim nejvíce chutnalo. Pokud byla vyrušena nebo jim ovoce nechutnalo, zahodila je na zem. Ovoce zahozené na zem bylo počítáno mezi zbylé a odmítnuté ovoce, protože zvíře už si pro ten kousek neslezlo. Kolem 15. hodiny byl podáván živý hmyz. Hmyz vypuštěný do expozice byl pro zvířata důvodem k pohybu a činnosti spojené s jeho chytáním. V Zoo Dvůr Králové nad Labem byla do ochucené kaše přimíchána směs Marmoset jelly. Kaše byla předkládána vždy s ovocem a zeleninou. Vše se ponechávalo do

druhého dne. Všechny druhy jevíly zájem pouze o ovoce a zeleninu. Druhý den byla miska s kaší u lvíčků zlatých zcela prázdná, naopak u kosmanů zbyly zhruba  $\frac{3}{4}$  z přeloženého množství. Mezi 14-15.hodinou dostávaly opice živý hmyz přímo z ruky, a poté jim byl dán do misky. O hmyz jevíly zájem.

Podle zjištěných příčin působících na příjem potravy byl zpracován graf 1. Bylo vypořováváno 5 příčin – nasycenost, skupinová hierarchie, preference potravy, pauza vyhládnutí a forma předložení. Nasycenost by se hodnotila podle počtu krmných dávek za den, skupinová hierarchie podle postavení jednotlivců ve skupině, preference potravy podle zralosti, sladkosti a čerstvosti, pauza vyhládnutí podle intervalu mezi jednotlivými kmeními a forma předložení podle toho, zda je pro zvíře zdrojem zabavení.

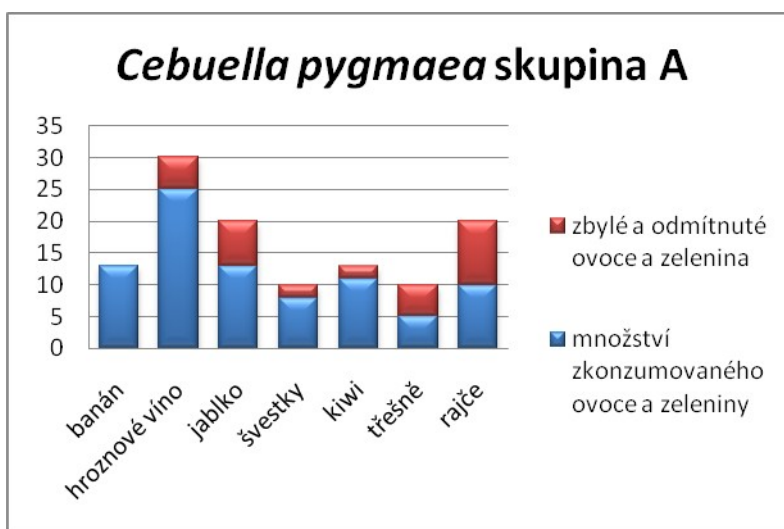


Graf 1: Příčiny působící na příjem potravy.

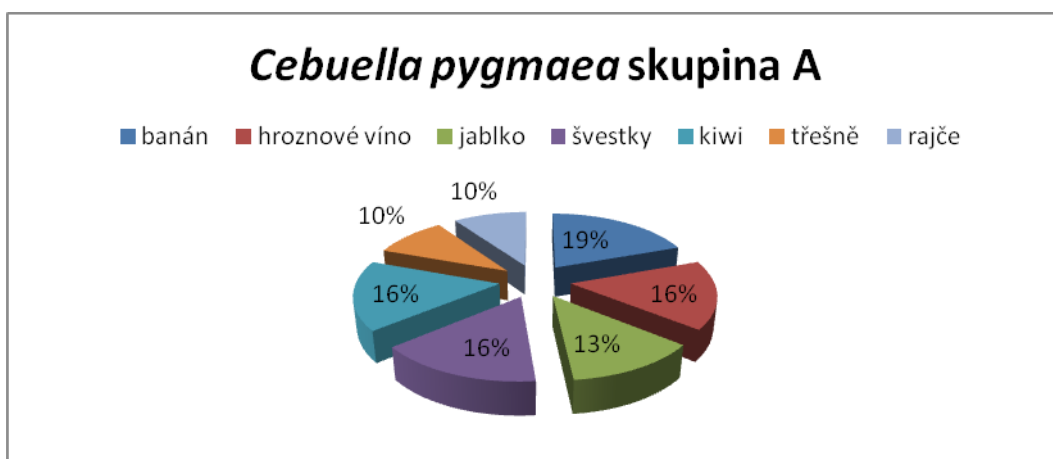
#### 4.2.2. Preference ovoce a zeleniny v Zoo Brno

Následující grafy ukazují výsledky získané z pozorování v Zoo Brno, kde byla pozorována preference potravy u 4 skupin drápkatých opic – *Cebuella pygmaea* skupina A, *Cebuella pygmaea* skupina B, *Saguinus midas* a *Callithrix jacchus*. Sloupcové grafy znázorňují množství zkonsumované potravy a množství zbylé a odmítnuté potravy z celkového předloženého množství (g) u jednotlivých druhů a skupin zvířat. Koláčové grafy znázorňují preferenci potravy (%) u jednotlivých druhů a skupin zvířat. Bylo vypořováváno, že preference potravy se liší jak u každého druhu, tak i v různých skupinách a u jednotlivců.

Na grafech (2-9) je vidět, že všechny skupiny téměř beze zbytku konzumovaly banán. Dalšími nejvíce vybíranými druhy ovoce byly švestky, kiwi a hroznové víno. Naopak nejméně oblíbené druhy byly u každého druhu celkem odlišné, u kosmanů zakrslých to byla rajčata (2-10%), u kosmanů bělovousých švestky (8%) a u tamarínů okurky (9%). Jak již bylo zmíněno, preference potravy u drápkatých opic závisí na čerstvosti, zralosti a sladkosti ovoce a zeleniny. Není tedy vždy pravidlem, že jsou vybírány zrovna tyto druhy. Tamaríni měli vždy menší množství zbylého a odmítnutého ovoce a zeleniny.

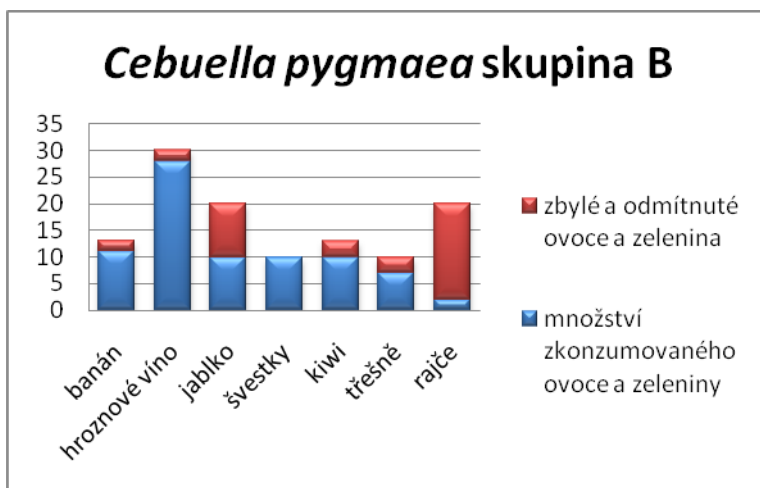


Graf 2: Podíl množství zkonsumovaného a odmítnutého ovoce a zeleniny z celkového předloženého množství u kosmana zakrslého skupiny A.

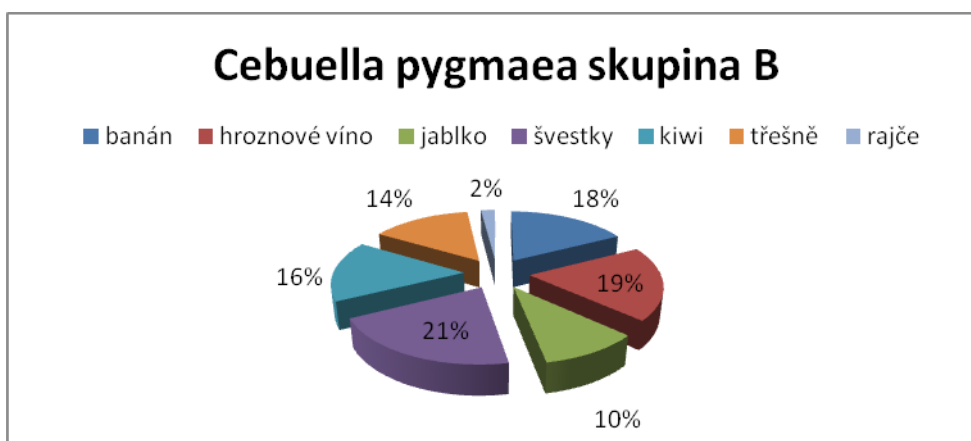


Graf 3: Procentuální zastoupení preferovaného ovoce a zeleniny u kosmana zakrslého skupiny A.

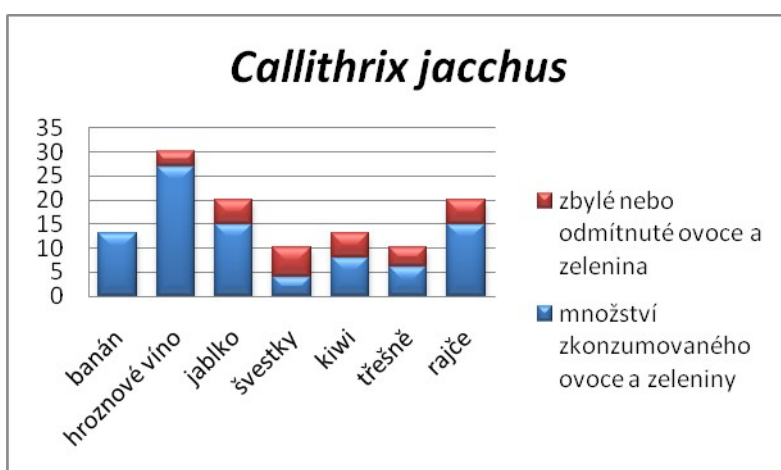




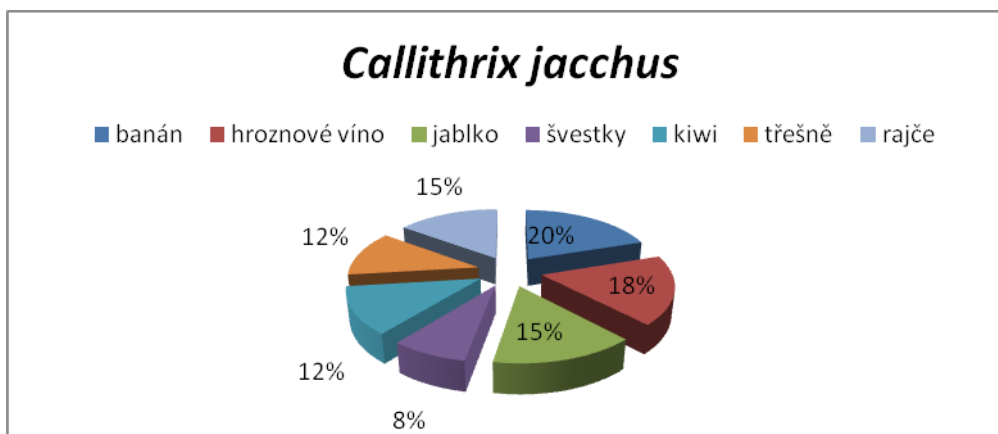
Graf 4: Podíl množství zkonsumovaného a odmítnutého ovoce a zeleniny z celkového předloženého množství u kosmana zakrslého skupiny B.



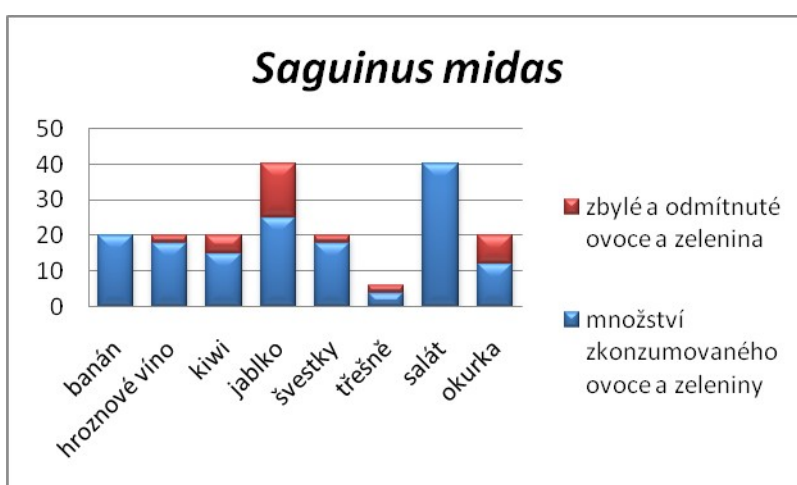
Graf 5: Procentuální zastoupení preferovaného ovoce a zeleniny u kosmana zakrslého skupiny B.



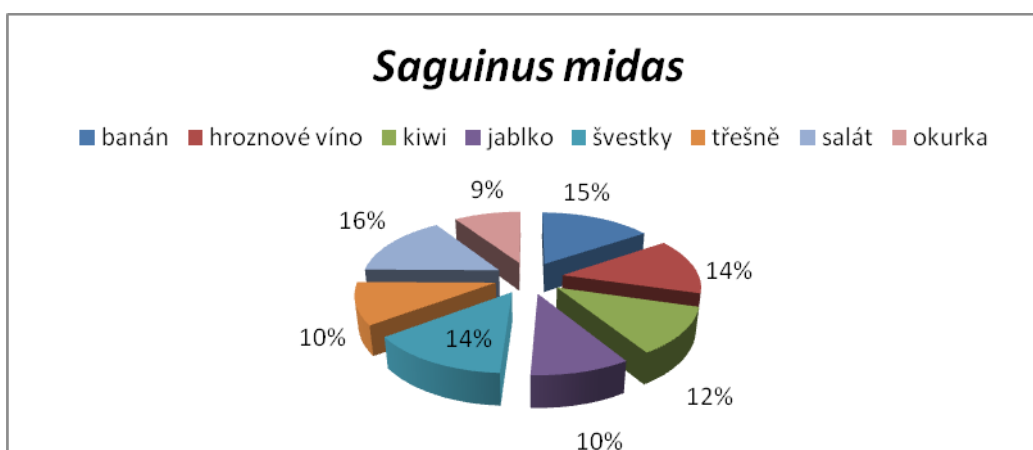
Graf 6: Podíl množství zkonsumovaného a odmítnutého ovoce a zeleniny z celkového předloženého množství u kosmana bělovousého.



Graf 7: Procentuální zastoupení preferovaného ovoce a zeleniny u kosmana bělovousého.



Graf 8: Podíl množství zkonsumovaného a odmítnutého ovoce a zeleniny z celkového předloženého množství u tamarína žlutorukého.

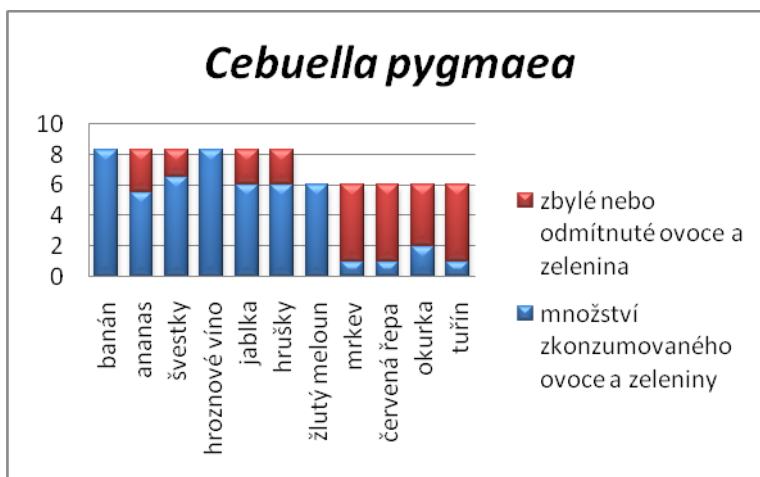


Graf 9: Procentuální zastoupení preferovaného ovoce a zeleniny u tamarína žlutorukého.

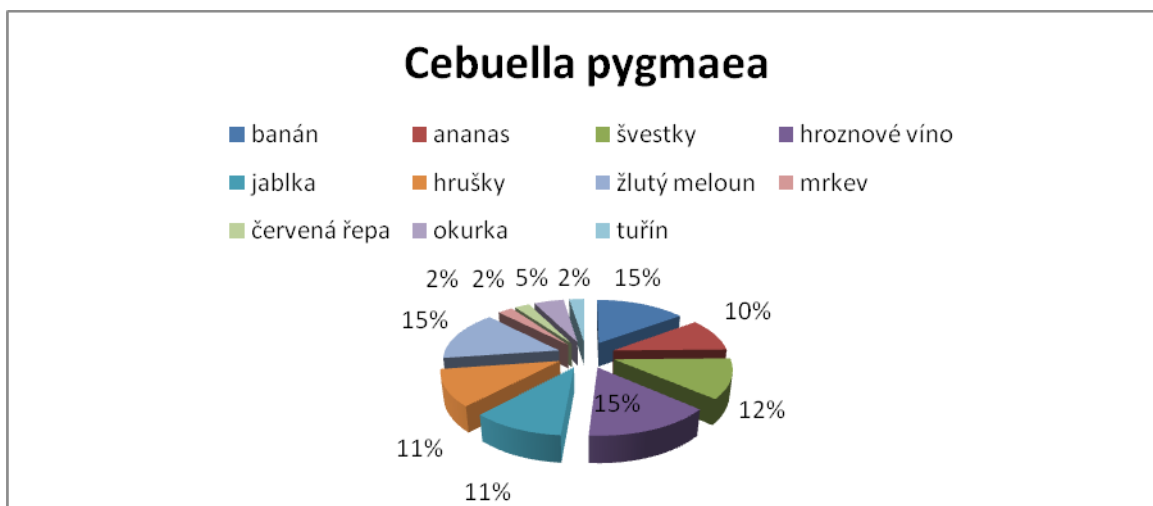
#### 4.2.3. Preference ovoce a zeleniny v Zoo Dvůr Králové nad Labem

Následující grafy ukazují výsledky získané z pozorování v Zoo Dvůr Králové nad Labem, kde byla pozorována preference potravy u 3 skupin drápkatých opic – *Cebuella pygmaea*, *Callithrix jacchus* a *Leontopithecus rosaliai*. Sloupcové grafy znázorňují množství zkonsumované potravy a množství zbylé a odmítnuté potravy z celkového předloženého množství (g) u jednotlivých druhů a skupin zvířat. Koláčové grafy znázorňují preferenci potravy (%) u jednotlivých druhů a skupin zvířat. Bylo vypořádáno, že preference potravy se liší jak u každého druhu, tak i u jednotlivců.

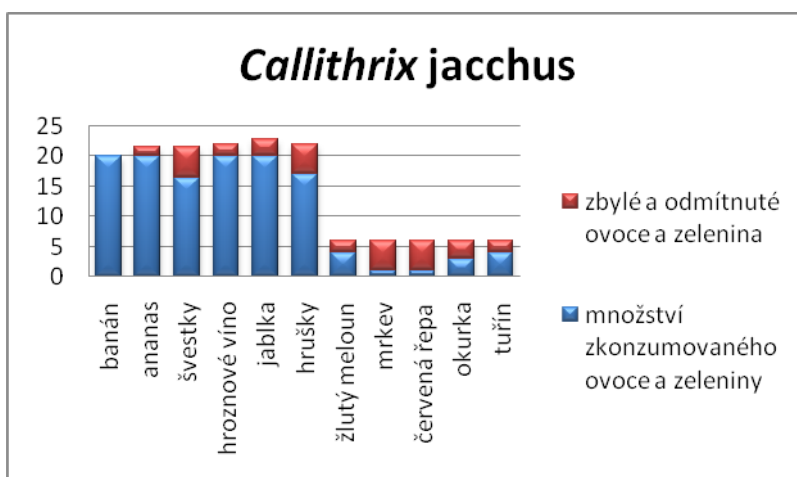
Grafy (10-15) ukazují, že zvířata téměř beze zbytku konzumovala banán, žlutý meloun a hroznové víno. Naopak nejméně byla konzumována kořenová zelenina, která téměř vždy zbyla nebo byla pohozena v expozici. Opět byla preference závislá na zralosti, sladkosti a čerstvosti ovoce a zeleniny. Lviček zlatý na rozdíl od kosmanů měl téměř vždy zkonsumováno všechno ovoce.



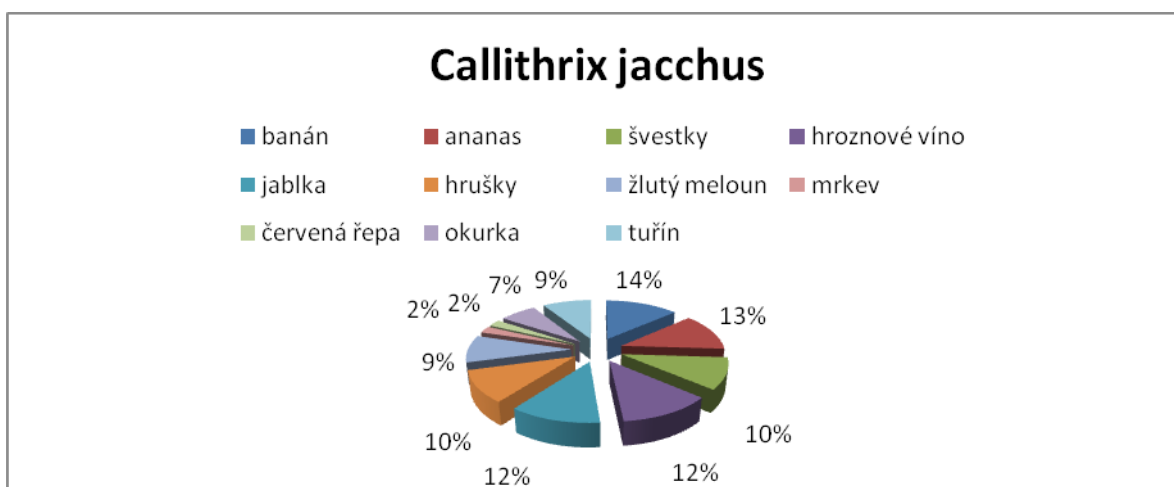
Graf 10: Podíl množství zkonsumovaného a odmítnutého ovoce a zeleniny z celkového předloženého množství u kosmana zakrslého.



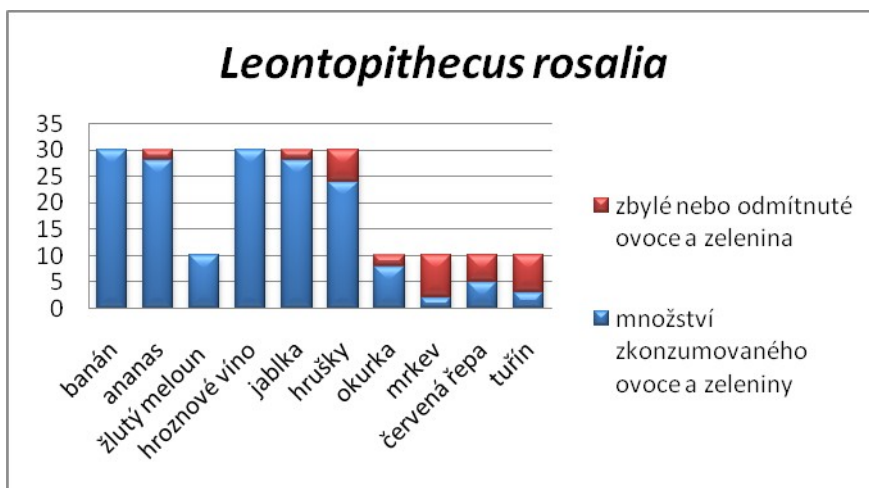
Graf 11: Procentuální zastoupení preferovaného ovoce a zeleniny u kosmana zakrslého.



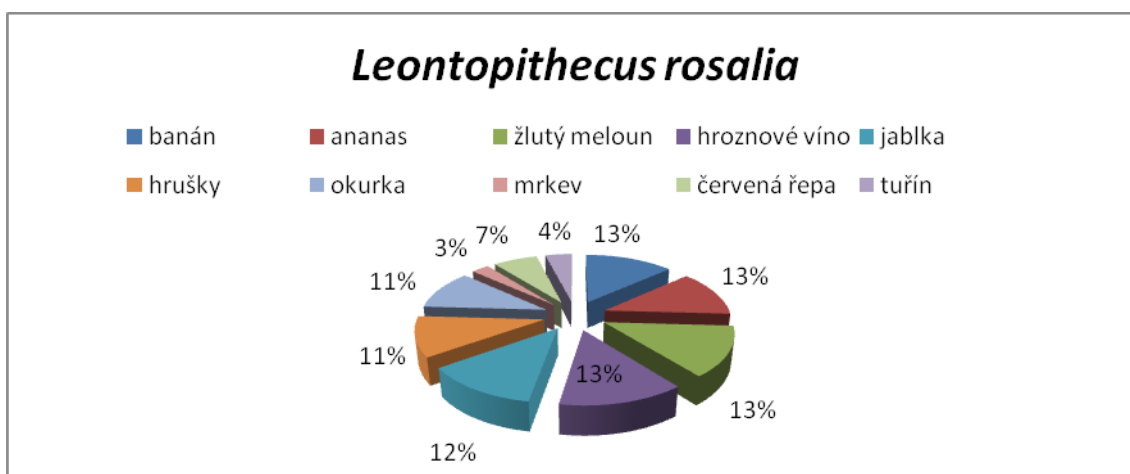
Graf 12: Podíl množství zkonsumovaného a odmítnutého ovoce a zeleniny z celkového předloženého množství u kosmana bělovousého.



Graf 13: Procentuální zastoupení preferovaného ovoce a zeleniny u kosmana bělovousého.



Graf 14: Podíl množství zkonsumovaného a odmítnutého ovoce a zeleniny z celkového předloženého množství u lvíčka zlatého.



Graf 15: Procentuální zastoupení preferovaného ovoce a zeleniny u lvíčka zlatého.

## 5. DISKUZE

### 5.1. Krmné dávky a technologie krmení v zoologických zahradách

Údaje o vhodnosti krmných dávek v zoologických zahradách pro primáty nejsou vždy k dispozici. Je zřejmě dobře možné chovat drápkaté opice v zajetí na kombinaci vyráběných krmných směsí a jiné běžně krmené potraviny (Crissey et al., 2003). Pro vyhodnocování krmných dávek se v letech 2003 až 2005 se v zoologických zahradách používal počítačový program Zootrition, který ale dnes již není aktuální. Licenční oprávnění a data v něm zanesená jsou již několik let pasivní. Tento program se však

v praxi zoologických zahrad neosvědčil. Proto je připravována nová forma zpracování dat. V každé zoologické zahradě mají u drápkatých opic vytvořenu vyváženou denní krmnou dávku pro příjem potřebných živin, která zajišťuje, aby příjem živin byl v rovnováze a splňoval nutriční požadavky zvířat. Vhodná kombinace energetických a zdravých potravin zajišťuje dobrou kondici chovaných jedinců. Krmné dávky zajišťují přiměřený příjem bílkovin, sacharidů, tuků, vitamínů a minerálů. Nejvýhodnější je kombinovat a obměňovat předkládanou potravu, aby nedocházelo k jednostrannému příjmu živin.

U potravy, která má být zahrnuta v krmné dávce, je také důležitý způsob podávání a vzhled. To vše může být vnímáno jako složky obohacení životního prostředí zvířat. Přírodní strategie krmení by mohly být napodobeny nabízenou potravou z bambusové tyče nebo v substrátech vyráběných pro bromélie napodobující hledání potravy pod kůrou. Arabská guma může být nabízena způsobem, který podstatně podpoří činnost zvířete (Crissey et al., 2003). Potrava předkládána zvířatům zábavnou formou je pro zvířata mnohem zajímavější a mnohem lépe přijímána. Hmyz je nezbytnou bílkovinnou částí stravy. Pokud je krmný hmyz překládán živý, zvířata jej mohou hledat a lovit. Může se ale velice snadno v expozicích skrýt a případně rozmnožit. Živí hmyz je předkládán v Zoo Brno, v Zoo Olomouc a v Zoo Jihlava. Pokud je předkládán mrtvý hmyz, některé opice nemusí vůbec projevit zájem. V tomto případě je lepší podávat hmyz zvířatům z ruky. Mrtvým hmyzem jsou krmena zvířata v Zoo Hluboká nad Vltavou. V Zoo Dvůr Králové nad Labem překládají živé červi, ale ostatní hmyz je mrtvý. Stejně tak to platí i u ovoce a zeleniny. Pokud se ovoce a zelenina rozvěsí po expozici na větve, je pro zvířata daleko zábavnější a přirozenější potravu přijímat. Ovoce zavěšené na větvích bylo poskytováno pouze občas v Zoo Hluboká nad Vltavou. Samozřejmě také závisí na času a nápaditosti ošetřovatele.

Caldwell et al. (2009) upozorňuje, že je nutné zajistit, aby zvířata byla krmena adekvátní potravou, což je závažný problém, neboť je zřejmé, že nutriční nedostatek může mít špatný dopad na zdraví a welfare zvířat. Crissey et al. (2003) uvádí, že koncentrace bílkovin a energie je velmi důležitá při prevenci podvýživy, může vést k WMS. Pokud jsou zvířata v interiéru bez UVB světla, musí se spoléhat pouze na vitamín D<sub>3</sub> obsažený v potravě. Ve všech navštívených zoologických zahradách bylo zajištěno UVB osvětlení. Zvířata byla v dobré kondici a byla odchovávána mláďata,

tudíž rozhodně nijak nestrádají. Z toho se dá vyvodit, že je potrava pestrá a vyvážená tak, že si z nabídky vybere každý jedinec. Důležitá je především živočišná bílkovina, která je zvířatům překládána jak v podobě hmyzu, myších holátek, vařeného masa nebo vajec, tak je obsažena nebo přidávána do každodenní dávky kaše. V Zoo Brno, v Zoo Olomouc a v Zoo Hluboká nad Vltavou je předkládán hmyz a zároveň je část živočišných bílkovin (křepelčí vejce, tvaroh, atd.) přidávána do kaše nebo je jí obohacena jiná krmná dávka. V Zoo Jihlava je předkládán hmyz, který bývá občas nahrazen kuřecím masem, vnitřnostmi nebo myšími holátko. V Zoo Dvůr Králové je překládán krmný hmyz a vařené maso, které je některé dny nahrazováno jogurtem. Vitamíny byly součástí kaše smíchávané s Marmoset jelly v Zoo Dvůr Králové a v Zoo Jihlava. V Zoo Olomouc byly vitamíny kapány na piškot nebo přidávány do čaje. V Zoo Brno byly vitamíny přidávány do míchané kaše. V Zoo Hluboká nad Vltavou vitamíny nepřidávají.

Poole et al. (1999) upozorňují na problém chutnosti granulovaného krmiva pro drápkaté opice a konstatují, že většina chovatelů poskytuje pelety jako první krmivo po ránu, kdy jsou zvířata hladová, s cílem maximalizovat příjem. Layne a Power (2003) uvádějí, že potrava pro drápkaté opice typicky zahrnuje komerčně dostupné směsi, které jsou základem krmné dávky. Aby měla krmná dávka požadované množství tuků, bílkovin, vitamínů a minerálních látek, měla by být doplněna ovocem, zeleninou a živočišnou bílkovinou - hmyz, myší holátka, vejce, maso, vnitřnosti, tvaroh, jogurt, atd. Rozložení a obsah jednotlivých krmných dávek se v českých zoologických zahradách liší. Je žádoucí předkládat krmnou dávku obsahující potřebné vitamíny a minerální látky hned ráno jako první krmení, kdy jsou zvířata vyhladovělá a tudíž zkonsumují odpovídající množství.

Strava volně žijících drápkatých opic se skládá z rostlinných exsudátů, ovoce a drobné kořisti jako je hmyz (Rylands a de Faria, 1993). Crissey et al. (2003) konstatuje, že strava drápkatých opic v zajetí obsahuje mnohem menší množství rostlinných exsudátů a hmyzí kořisti a že dostatečné množství živin je obsaženo v komerčně dostupných směsích. Z komerčně dostupných směsí jsou v českých zoologických zahradách používány zejména práškové směsi Marmoset jelly, Tamarine cake a Marmoset gum od firmy Mazuri. V Zoo Brno a v Zoo Hluboká nad Vltavou tyto

komerční směsi nepoužívají, nahrazují je míchanými kašemi, které obsahují stejné množství potřebných látek a pro malé chovy jsou dostupnější.

## 6. ZÁVĚR

Hlavními cíly bylo srovnání krmných dávek a technologie krmení v pěti zoologických zahradách, porovnání zájmu zvířat o předloženou potravu v Zoo Brno a v Zoo Dvůr Králové a preference ovoce a zeleniny u jednotlivých druhů v Zoo Brno a Zoo Dvůr Králové.

- Při srovnání krmných dávek bylo zjištěno, že je pro zvířata lepší, když dostávají potravu 3 x denně v rozestupu 2-3 hodin a když je jim ráno předkládána kaše nebo Marmoset jelly obsahující potřebné vitamíny.
- Zájem o potravu ihned po předložení jeví zvířata v Zoo Brno u všech předložených krmných dávek, zatímco v Zoo Dvůr Králové jeví zájem pouze o ovoce.
- Při pozorování preference ovoce a zeleniny byly zjištěny tyto skutečnosti:
  - U kosmana zakrslého ve skupině A byla preference sestupně v tomto pořadí: banán (19%), hroznové víno (16%), švestky (16%) a kiwi (16%). Nejméně preferované byly rajčata a třešně (10%).
  - U kosmana zakrslého ve skupině B byla preference sestupně v tomto pořadí: švestky (21%), hroznové víno (19%), banán (18%) a kiwi (16%). Nejméně preferované bylo rajče (2%).
  - U kosmana bělovousého (Zoo Brno) bylo ovoce upřednostňováno sestupně v tomto pořadí: banán (20%), hroznové víno (18%), jablka (15%) a rajče (15%). Nejméně oblíbené byly švestky (8%).
  - Skupina tamarinů žltorukých upřednostňovala ovoce sestupně v tomto pořadí: salát (16%), banán (15%), hroznové víno (14%) a švestky (14%). Nejméně preferovaná byla okurka (8%).
  - Skupina kosmana zakrslého (Zoo Dvůr Králové) preferovala ovoce takto: hroznové víno, banán a žlutý meloun (15%). Nejméně preferovaná byla kořenová zelenina (2%).



- U kosmana bělovousého (Zoo Dvůr Králové) byla preference seřazena sestupně takto: banán (14%), ananas (13%), hroznové víno a jablka (12%). Nejméně preferované byly mrkev a červená řepa (2%).
- Skupina lvíčka zlatého preferovala nejvíce: banán, ananas, hroznové víno a žlutý meloun (13%). Nejméně preferovaná byla mrkev (3%).
- To dokazuje, že preference potravy se liší mezi jednotlivými druhy, mezi skupinami zvířat i mezi jednotlivci.

## 7. Použitá literatura

- Addressi E., Chiarotti F., Visalberghi E., Anzenberger G., 2007: Response to Novel Food and the Role of Social Influences in Common Marmosets (*Callithrix jacchus*) and Goeldi's Monkeys (*Callimico goeldii*), *American Journal of Primatology*, 69, 1210-1222
- Caldwell, C.A., Watson, C.F.E. & Morris, K.D., 2009: Exploiting flavour preferences of common marmosets to increase palatability of a dry pellet diet, *Applied Animal Behaviour Science*, 116, 244-249
- Caton, J.M., Hill, D.M., Hume, I.D., Crook, G.A., 1996: The digestive strategy of common marmoset, *Callithrix jacchus*, *Comparative Biochemistry and Physiology A*, 114, 1-8
- Crissey, S.D., Gore M., Lintzenich, B.A., Slifka K., 2003: Callitrichids: Nutrition and dietary husbandry, *AZA Callitrichid Husbandry manual*
- Harrison, M.L., Tardif, S.D., 1994: Social implications of gummivory in marmosets, *American Journal of Physical Anthropology*, 95, 399-408
- Hoffmann, G.: Krallenaffen & Springtamarine: Affenzwerge in Mittel- und Südamerika. Filander Verlag, 2005, 102 s.
- Layne, D.G., Power, R.A., 2003: Husbandry, handling and nutrition for marmosets, *Comparative Medicine*, Vol. 53 (4), 351-359
- McWhorter, T.J., Karasov, W.H., 2007: Paracellular Nutrient Absorption in a Gum-Feeding New World primate, the Common marmoset *Callithrix jacchus*, *American Journal of Primatology*, 69, 1399-1411
- Poole T., Hubrecht R. & Kirkwood, J.K., 1999: Marmosets and tamarins, *The UFAW handbook on the care and management of laboratory animals*, 7, 559-573
- Rylands, A.B., de Faria, D.S., 1993: Habitats, feeding ecology and home range size in the genus *Callithrix*, *Marmosets and tamarins: systematics, behaviour and ecology*, 262-272
- Vančata V.: Primatologie. Díl 1. Evoluce, adaptace, ekologie a chování primátů – Prosimii a Platyrrhina. Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, 2003, 234 s.

## 8.PŘÍLOHY

### 8.1. Obrazové přílohy – zvířata



Obr.1: Krmná dávka kosmana bělovousého (*Callithrix jacchus*) v Zoo Brno



Obr.2: Kosman bělovousý (*Callithrix jacchus*) v Zoo Brno



Obr.3: Kosman zakrslý (*Cebuella pygmaea*) v Zoo Brno



Obr.4: Tamarín žltoruký (*Saguinus midas*) v Zoo Brno



Obr.5: Krmná dávka lvička zlatého (*Leontopithecus rosaria*) v Zoo Dvůr Králové



Obr.6: Lviček zlatý (*Leontopithecus rosalia*) v Zoo Dvůr Králové