

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Bakalářská práce

Srovnávací potravní studie vybraných druhů drápkatých opic v ZOO Plzeň

Vedoucí práce

RNDr. Lukáš Šimek

Konzultant

Ing. Lenka Václavová

Autor

Alena Brožová

České Budějovice 2011

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou 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 bakalářské 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

Alena Brožová

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat svému školiteli RNDr. Lukáši Šimkovi, za vedení této práce a mé konzultantce Ing. Lence Václavové za poskytnutí informací a za zázemí v plzeňské ZOO.

Dále děkuji Ing. Petře Bolechové ze ZOO Liberec za odbornou pomoc při zpracování výsledků.

V neposlední řadě děkuji své rodině a Ing. Michalu Kubovi za jejich podporu.

SOUHRN

Hlavním předmětem této práce bylo podávání krmiva v přesně vážených dávkách a dále pozorování potravních preferencí vybraných druhů ovoce. Práce probíhala v ZOO Plzeň v pravidelných intervalech od března do listopadu 2010 a byla zaměřena na následující druhy: lvíček zlatohlavý (*Leontopithecus chrysomelas*), tamarín vousatý (*Saguinus imperator*), tamarín pinčí (*Saguinus oedipus*), kosman bělovousý (*Callithrix jacchus*), tamarín žlutoruký (*Saguinus midas*) a tamarín sedlový (*Saguinus fuscicollis*).

Cílem práce bylo zjištění nutričních hodnot a dále zjištění potravních preferencí u vybraných druhů ovoce. Dalším cílem bylo porovnání výsledků s doposud známými údaji.

Výsledkem první části výzkumu množství tuků, bílkovin, vlákniny, vápníku a fosforu obsažené v krmné dávce kosmanovitých. Zjištěné hodnoty byly porovnány s doporučenými hodnotami. V některých případech byly zjištěny mírné odchylky od doporučeného množství nutričních hodnot, které však zjevně nemají zásadní vliv na zdravotní stav. Druhá část výzkumu byla zaměřena na sledování potravních preferencí mezi pěti druhy ovoce. Bylo zjištěno, že z nabízeného ovoce kosmanovití preferují hroznové víno a banán.

Klíčová slova: drápkaté opice, krmná dávka, nutriční hodnoty, kosmanovití (*Callitrichidae*), tamarín vousatý (*Saguinus imperator*), tamarín pinčí (*Saguinus Oidipus*), kosman bělovousý (*Callithrix jacchus*), tamarín žlutoruký (*Saguinus midas*), tamarín sedlový (*Saguinus fuscicollis*), lvíček zlatohlavý (*Leontopithecus chrysomelas*).

ABSTRACT

The main objective of this study was investigation of accurate diet portions and observing food preferences of callitrichids. The work was executed in the Pilsen ZOO in 40 days between March 2010 and September 2010. The studied species were: *Leontopithecus chrysomelas*, *Saguinus imperator*, *Saguinus oedipus*, *Callithrix jacchus*, *Saguinus midas* and *Saguinus fuscicollis*.

The aim was to find out the actual nutrition values of the diet and to determine preferences for given fruits. The results were compared with recommended values.

The amount of fat, proteins, fiber, calcium and phosphorus in the diet of callitrichids were compared with the recommended quantities of diet. Little differences from recommended nutrition values were found in some cases without major impact on the animal health. The second part of the research was focused on the food preferences for five types of fruit. The results show that callitrichids prefer grapes and banana.

Key words: clawed monkeys, diet, nutrition, Callitrichids (*Callitrichidae*), Emperor tamarin (*Saguinus imperator*), Cotton-top tamarin (*Saguinus Oidipus*), Common marmoset (*Callithrix jacchus*), Golden-handed tamarin (*Saguinus midas*), Saddle-back tamarin (*Saguinus fuscicollis*), Golden-headed lion tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*).

OBSAH

1. ÚVOD.....	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1. Charakteristika čeledi	9
2.2. Charakteristika studovaných druhů	10
2.2.1. Kosman bělovousý (<i>Callitrix jacchus</i>).....	10
2.2.2. Lvíček zlatohlavý (<i>Leontopithecus chrysomelas</i>)	11
2.2.3. Tamarín sedlový (<i>Saguinus fuscicollis lagonotus</i>).....	12
2.2.4. Tamarín vousatý (<i>Saguinus imperator</i>).....	13
2.2.5. Tamarín pinčí (<i>Saguinus Oedipus</i>).....	14
2.2.6. Tamarín žlutoruký (<i>Saguinus midas</i>)	15
2.3. Výživa drápkatých opic v zajetí	16
2.3.1. Obecná část	16
2.3.2. Množství jídla za den	16
2.3.3. Nutriční hodnoty	17
2.3.4. Potravní preference.....	18
3. METODIKA.....	19
3.1. Studování jedinci	19
3.2. Časy, druh a množství krmení v ZOO Plzeň	20
3.3. Vlastní metodika.....	21
3.3.1. Výživové hodnoty a vyhodnocení.....	21
3.3.2. Potravní preference.....	21
4. VÝSLEDKY	22
4.1. Výživové hodnoty	22
4.2. Potravní preference.....	25
4.3. Zdravotní stav zvířat.....	28
5. DISKUZE.....	29
6. ZÁVĚR	31

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	32
Tabulka 3.1 - Studování jedinci	19
Tabulka 3.2 – Časy, druh a množství krmení v ZOO Plzeň	20
Tabulka 3.3 – Množství jednotlivých složek potravy v krmné dávce [g] na jedince a den	20
Graf 4.1 - Tuk.....	22
Graf 4.2 - Bílkoviny	22
Graf 4.3 - Vlákna.....	23
Graf 4.4 - Množství Ca a P	23
Graf 4.5 - Poměr Ca/P	24
Graf 4.6 – Potravní preference tamarín pinčí M	25
Graf 4.7 – Potravní preference tamarín pinčí F.....	26
Graf 4.8- Potravní preference tamarín sedlový M	26
Graf 4.9 – Potravní preference tamarín sedlový F.....	27

1. ÚVOD

Při tvoření krmných dávek pro zvířata v zajetí je nutné brát v úvahu složení jejich stravy ve volné přírodě, jelikož množství a druh podaného krmiva přímo ovlivňuje jejich zdravotní stav. V současné době se pokyny pro skladbu krmiva drápkatých opic v jednotlivých zoologických zahradách a soukromých chovech liší. I přes snahu chovatelů dochází občas u kosmanovitých ke zdravotním problémům. Stále proto vznikají nové vědecké práce, které mají za cíl minimalizovat zdravotní problémy kosmanovitých v souvislosti s potravou.

Hlavním předmětem této práce bylo podávání krmiva v přesně vážených dávkách a dále pozorování potravních preferencí vybraných druhů ovoce. Práce probíhala v Zoologické zahradě Plzeň, v pravidelných intervalech od března 2010 do listopadu 2010, celkem po dobu 40 dní a byla zaměřena na následující druhy: lvíček zlatohlavý (*Leontopithecus chrysomelas*), tamarín vousatý (*Saguinus imperator*), tamarín pinčí (*Saguinus oedipus*), kosman bělovousý (*Callithrix jacchus*), tamarín žltoruký (*Saguinus midas*) a tamarín sedlový (*Saguinus fuscicollis*).

Cílem práce bylo zejména zjištění přesných výživových hodnot a dále zjištění potravních preferencí u ovoce mezi jednotlivými druhy drápkatých opic. Mezi další cíle patřilo následné porovnání zjištěných výsledků s dosud známými údaji.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Charakteristika čeledi

Čeď kosmanovití (Callitrichidae) patří do podřádu vyšších primátů (Anthropoidea) a je tvořena 42 druhy s přibližně 60 poddruhy, které dělíme do čtyř rodů kosmanů, tamarinů, lvíčků a kalimiků (Hoffmann, 2005). Někteří autoři, jako např. Groves (2001), řadí kosmanovité jako podčeď do čeledi malpovití (Cebidae).

Kosmanovití se vyskytují pouze v Jižní Americe, ale některé druhy pronikly i do Střední Ameriky. Na všech prstech, kromě palců u nohy, mají dráčky, proto si vysloužili název „dráčky“ (Ford a kol., 2009). Tělo jim pokrývá hustá, měkká srst. Ocas mají delší než trup a u žádného druhu není chápavý. Chrup se skládá z 32 zoubků (2,1,3,2-3/2,1,3,2-3), jen kalimiko má o čtyři stoličky víc (Anděra, 1997).

V sociální skupině vládne u mnoha druhů polyandrie (pohlavní soužití jedné samice s více samci) nebo dokonce monogamie (pohlavní soužití jedné samice a jednoho samce). Vůdčí rozmnožující se samice blokuje pomocí feromonů rozmnožovací schopnosti (resp. ovulační cyklus) ostatních samic ve skupině. V sociální struktuře, která je nejčastěji mnohosamco-samicová, migrují mezi skupinami samci i samice (Vančata, 2003).

Kosmanovití mají zvláštní jednorohou dělohu, uterus bipartitus, a specifickou placentaci. Dnes se soudí, že se jedná nikoliv o znak archaický, ale o přizpůsobení se k malé velikosti těla a ke způsobu rozmnožování u vyšších primátů neobvyklému. Rodí totiž většinou dvě mláďata, s výjimkou kalimiků, kteří rodí jediné mládě (Vančata, 2003). O mláďata se stará především samec, který je nosí na zádech a samici je půjčuje jen na kojení (Dobroruka, 1979, Hoffmann, 2005) výjimkou je opět druh kalimiko, u kterého je typické, že primárním nositelem je matka (Schradin, Anzenberger, 2003).

Teritorium si označují výměškem pachových žláz, které jsou umístěné na prsou a krku, nebo také močí a výměškem análních žláz (Kořínek, 2002). Jsou to denní, stromoví primáti, živící se mízou stromů, nektarem, ovocem, hmyzem, vajíčky i malými ptáčky. Nejmenší z nich Cebuela pygmea váží asi 120 g, zatím co největší je lvíček zlatý, váží asi 700 g (Hoffmann, 2005).

2.2. Charakteristika studovaných druhů

2.2.1. Kosman bělovousý (*Callithrix jacchus*)

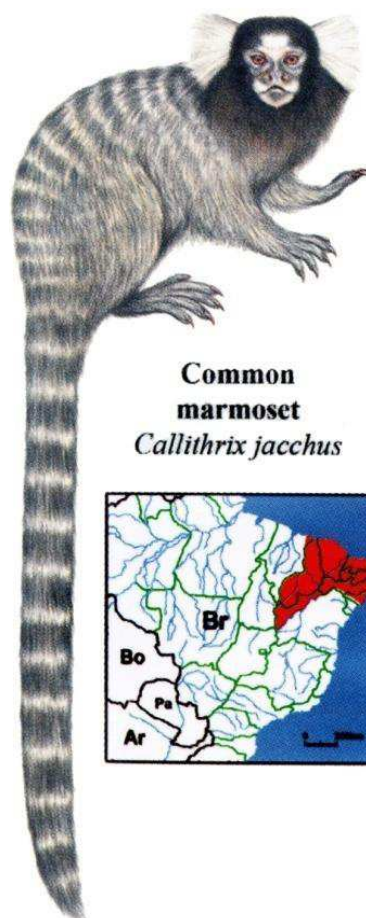
Charakteristika: Nejnápadnějšími znaky kosmana bělovouseho jsou chomáče dlouhých bílých, žlutavých nebo žlutohnědých chlupů na vnitřní straně uší a bílé čelo. Záda jsou zbarvena hnědošedě a ocas je příčně pruhovaný. Tělo měří 20–25 cm, ocas 29–35 cm a hmotnost se pohybuje kolem 400 g (Gaisler, Zejda, 1997).

Rozšíření: Východní Brazílie (EAZA, 2010)

Prostředí a stanoviště: Obývá koruny stromů podél řek a dále záplavové zóny jezer. Zřídka se zdržuje ve větší vzdálenosti od vody (Hagen, 2001). Často jsou k vidění i v zahradách, parcích a na plantážích (Hoffmann, 2005).

Způsob života: Ve volné přírodě se vyskytují v malých rodinných skupinách, o 2 až 13 zvířatech, které se někdy sdružují do větších tlup, s velmi dobře definovanými teritorii. Rodinná skupina je strukturována kolem jednoho rozmnožujícího se páru. O mláďata pečují i sourozenci a příbuzní dospělí (Clarke, 1994). Ke spánku si vyhledávají hustou spleť lián, kde se tísní jeden vedle druhého (Hagen, 2001), či dutiny stromů (Gaisler, Zejda, 1997).

Rozmnožování: Estrický cyklus trvá 28 dní a těhotenství 148 dní (EAZA, 2010). Rodí 1–3 mláďata, nejčastěji dvojčata, a to obvykle dvakrát do roka (Gaisler, Zejda, 1997). Interval mezi porody je 145–382 dní. Novorozeňata váží 25–35 g a jsou odstavena mezi 40–120 dny věku. Při odstavení váží mláďata 60–150 g. Puberta se vyskytuje mezi 8–12 měsíci věku. Ačkoliv chování řízené touhou po rozmnožování může být viděno i před tímto věkem. Dospělé hmotnosti a plně sociální a sexuální dospělosti dosahují mezi 18–24 měsíci. Reprodukční funkce končí kolem 8–10 let věku. Život trvá mezi 10–15 lety (Clarke, 1994).



Common marmoset
Callithrix jacchus

Obrázek 2.1 (EAZA, 2010)

Potrava ve volné přírodě: Kosmani bělovouší se živí mízou stromů, ovocem, hmyzem, ještěrkami a vejci. Míza poskytuje velký zdroj energie v sezonách, kdy ovoce není dostupné (Clarke, 1994). Přibližně třetinu doby, kterou ve dne věnují přijímání potravy, olizují kosmani bělovouší vytékající mizu. Výron mízy vyvolávají okusováním kůry stromů (Hagen, 2001).

2.2.2. Lvíček zlatohlavý (*Leontopithecus chrysomelas*)

Charakteristika: Lvíček zlatohlavý má černou srst po celém těle, s výjimkou hlavy, rukou, nohou a části ocasu, kde má srst zlatou. Dorůstají až 25,7 cm, ocas měří 37,6 cm. Váha lvíčků zlatohlavých se pohybuje mezi 480 a 700 g (EAZA, 2010).

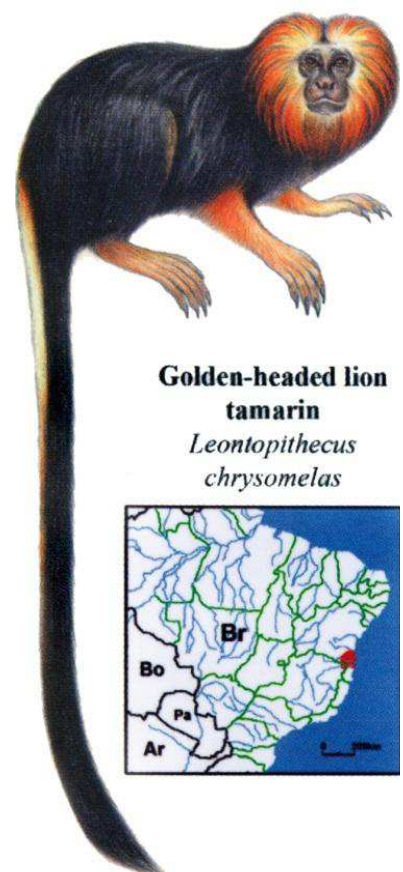
Rozšíření: Vzhledem k ničení biotopů je jejich výskyt omezen na jižní část státu Bahia (Mitchell, Erwin, 1986).

Prostředí a stanoviště: Nížinné lesy, bažiny a zastíněné kakaové plantáže (EAZA, 2010). V prostoru upřednostní výšku 12–20 m s broméliemi a liánami (Hoffmann, 2005).

Způsob života: Rodinné skupiny jsou průměrně tvořeny 5 až 8 zvířaty. Velikost teritoria se uvádí od 36 ha (Hoffman, 2005) do 75 ha. V noci spí skupiny v dutinách stromů (Emmina, Feer, 1997).

Rozmnožování: Samci dosahují pohlavní dospělosti přibližně ve 24 měsících a samice v 18 měsících svého života. Těhotenství trvá od 125 do 132 dní. Většinou se rodí dvě mláďata (Nowak, Paradiso, 1983).

Potrava: Převážnou část stravy lvíčka zlatohlavého tvoří hmyz a ovoce, které jsou doplněné o menší množství květin, hub a malých obratlovců, jako jsou žáby, malé ještěrky, hadi a ptáci. Během období sucha, kdy je ovoce vzácné, byl lvíček zlatohlavý pozorován při požívání nektaru a výpotků stromů (Dietz a kol., 1997).



Golden-headed lion tamarin
Leontopithecus chrysomelas

Obrázek 2.2 (EAZA, 2010)

2.2.3. Tamarín sedlový (*Saguinus fuscicollis lagonotus*)

Charakteristika: Tamarín sedlový je kromě okolí tlamy celý tmavý. Černou srst má na obličejí, hlavě, prsou a přední části hřbetu. Zadní část hřbetu a stehna přecházejí v tmavě kaštanovou. Ocas je černý. Tělo je dlouhé 21–25 cm, s ocasem dosahující délky až 33 cm, hmotnost se pohybuje mezi 350–450 g (Hagen, 2001). Tento druh tamarína má 13 poddruhů, což je nejvíce mezi drápkatými opicemi (Hoffmann, 2005).

Rozšíření: Brazílie, Bolívie, Peru, Ekvádor a Kolumbie (EAZA, 2010)

Prostředí a stanoviště: : Primární a sekundární lesy v rovinách, které jsou sezonně zaplavované. Upřednostňují hustá, liánovitá patra lesa do výšky 15 m nad zemí (Hoffmann, 2005).

Způsob života: Jednotlivé tlupy jsou tvořeny 4–8 zvířaty, někdy se však sdružují do větších dočasných svazků, které mohou čítat až 40 členů. Někdy se spojují do velkých tlup s tamarínem vousatým. (Hagen, 2001).

Rozmnožování: Estrický cyklus trvá průměrně 15,5 dnů a březost 145 do 152 dnů. Rodí se 1–2 mláďata. Délka kojení je zhruba 3 měsíce (Kořínek, 2000). Interval mezi porody bývá 6–12 měsíců. Pohlavní dospělosti dosahují ve věku asi 15 měsíců (EAZA, 2010).

Potrava: V období dešťů jsou převážně plodožraví a plody mohou tvořit více jak 90 % potravy. V období sucha se pak zvyšuje podíl nektaru, případně pryskyřic, které doplňují ovocem a velkým hmyzem (Vančata, 2003). Tamaríni nemají, na rozdíl od kosmanů, anatomické adaptace na dlabání stromů a trávení většího množství gumy. Gumu a mizu přijímají příležitostně (na stromech s poraněnými místy nebo v dírách vydlabaných jinými živočichy). U většiny druhů tamarínů je příjem pryskyřic jen sezonním jevem a odpovídá méně než 5 % z celkového krmného času (Garber, 1993; Power, Oftedal, 1996). Zdá se, že tamarín sedlový tvoří výjimku, jelikož konzumuje gumu pravidelně během celého roku



Obrázek 2.3 (EAZA, 2010)

a ve vyšší míře než ostatní druhy (průměrně 12 % z měsíčního krmného času s rozpětím 5-58 %) (Terborgh, 1983; Soini, 1987; Power, 1996).

2.2.4. Tamarín vousatý (*Saguinus imperator*)

Charakteristika: Nejnápadnějším znakem této drápkaté opičky jsou velké dolů zahnuté bílé vousy. Na hřbetě přechází srst v melírovanou šedou s tmavými vlnami. Ocas, delší než tělo, je s výjimkou tmavé špičky červeno-hnědý až světle načervenalý, ruce a chodidla jsou tmavé. Mláďata mají jen krátké vousy. Délka těla je 23–26 cm, délka ocasu 35–41 cm a hmotnost se v průměru pohybuje okolo 300–400 g (Hagen, 2001).

Rozšíření: Horní Amazonie od severní Bolívie po východní Peru a západní Brazílii (Hagen, 2001)

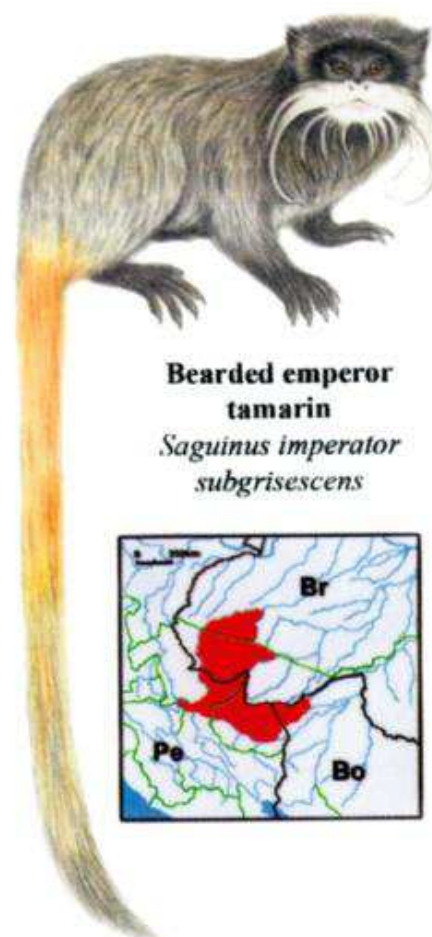
Prostředí a stanoviště: Především nížiny stále zelených listnatých lesů (EAZA, 2010).

Způsob života: Rodinné skupiny jsou tvořeny průměrně 8 jedinci (Hoffmann, 2005). Noci tráví v liánové spleti velkých stromů (Hagen, 2001).

Rozmnožování: Estrický cyklus trvá asi 15 dní a samice se páří se všemi samci skupiny. Období těhotenství, po kterém se rodí 1–2 mláďata (vzácně 3), trvá 140–145 dní. Pohlavní dospělost nastává kolem 16–20 měsíce věku. Dožívají se 10 až 20 let (Eaton, 1999).

Potrava: Hlavní složkou potravy tamarína vousatého tvoří hmyz (hlavně kobylky) a ovoce. Vedlejší složku potravy tvoří larvy, motýli, žáby, brouci, šneci a květy.

V období sucha, kdy je nedostatek ovoce, se výrazně zvyšuje spotřeba nektaru (Hoffmann, 2005).



Obrázek 2.4 (EAZA, 2010)

2.2.5. Tamarín pinčí (*Saguinus Oedipus*)

Charakteristika: Nejnápadnějším znakem tamarína pinčího je bohatá kštice bílých dlouhých vlasů na temeni hlavy. Spodina těla a končetiny jsou bílé, jinak je tento primát zbarven hnědě (Dobroruka, 1979). Jejich velikost je asi 23,2 cm a ocas je asi 37,2 cm. Samci váží 411 g a samičky 430 g (Hoffmann, 2005).

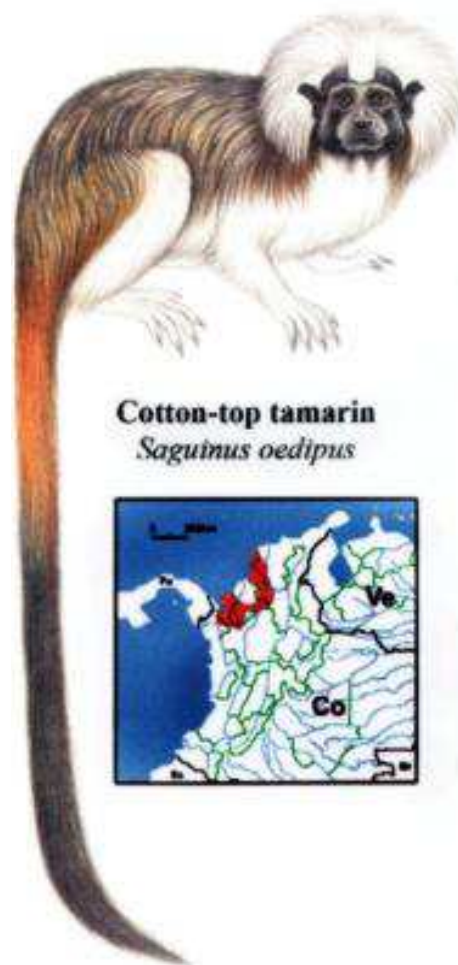
Rozšíření: Kolumbie, Panama (Kořínek, 2000)

Prostředí a stanoviště: : Nížinné lesy a pralesy při pobřeží (Anděra, 1997).

Způsob života: Velikost skupiny se pohybuje od 3 do 13 jedinců (EAZA, 2010).

Rozmnožování: Estrický cyklus trvá 15 dní. Březost trvá 140dní (dle některých autorů 160–170 dní, Dobroruka, 1979). Rodí většinou dvě mláďata, někdy však pouze jedno. Trojčata se rodí jen výjimečně. Porodní váha mláďat je okolo 30–35 g. Mláďata nosí samec. V 18 měsíci dosahují tato zvířata pohlavní dospělosti. (EAZA uvádí mezi 18–24 měsícem) Dožívají se kolem 15 let (Kořínek, 2000).

Potrava: Tamarín pinčí se živí především ovocem a hmyzem, dále květy, pupeny a nektarem (Hoffmann, 2005).



Obrázek 2.5 (EAZA, 2010)

2.2.6. Tamarín žlutoruký (*Saguinus midas*)

Charakteristika: Tamarín žlutoruký je černě zbarvený, s mramorovaným hřbetem. Konce končetin jsou žluté až oranžové (Dobroruka, 1979). Hlava s tělem měří 24 cm a ocas je 39 cm. Váha samic se v průměru pohybuje okolo 432 g a váha samečků okolo 586 g (Hoffmann, 2005).

Rozšíření: Brazílie, Venezuela, Guyana, Francouzská Guyana, Surinam (EAZA, 2010)

Prostředí a stanoviště: : Upřednostňují okraje lesů, kde obývají spodní až střední lesní patro ve výšce od 5 do 25 m (Hoffmann, 2005).

Způsob života: Žijí v rodinných skupinách od 2–12 zvířat. Ve skupinách dominuje samice (EAZA, 2010).

Rozmnožování: Estrický cyklus trvá asi 23 dní a těhotenství se pohybuje mezi 140 až 168 dny. K odstavení kojenců dochází ve 2–3 měsících jejich života. Pohlavní dospělosti dosahují ve věku 15 měsíců. Samice rodí první mláďata (obvykle dvě) ve věku 24 měsíců (EAZA, 2010).

Potrava: Průměrně potravu v rámci celého roku tvoří

ze 47,1 % ovoce a z 50,2 % bezobratlí. Zbylá procenta tvoří listy, květy a semena. Podíl jednotlivých složek

v jídelníčku se v rámci roku mění. Během prosince a ledna, před vyvrcholením ovocné sezony, tvoří ovoce až 72,1 %. V ovocné sezoně, která je únor až březen, je to pak 31,8 %. V ostatních sezonách tvoří ovoce 52-53 %. Tento rozdíl v přísunu ovoce se odráží v přísunu hmyzu. Klíčovou složkou jídelníčku tamarína žlutorukého je hmyz. Udrhuje si pravidelný příjem přes 40 % hmotnosti jídelníčku během celého roku, s výjimkou prosince a ledna, kdy pojídá hmyz pouze z 26 % (Pack K. S., 1999).



Obrázek 2.6 (EAZA, 2010)

2.3. Výživa drápkatých opic v zajetí

2.3.1. Obecná část

Při vytváření krmných dávek v zajetí bychom měli vycházet z toho, čím se jednotlivé druhy živí ve volné přírodě. Dále bychom měli brát v úvahu studie, které ukazují, že nutriční obsah jídla zkonsumovaného primáty ve volné přírodě může být podstatně odlišný od nutričního obsahu v jídle dostupném v zajetí, i když jde o stejný druh organismu. Pro tuto anomálii existují různé důvody. Například ovoce dostupné ve volné přírodě má větší obsah vlákniny a menší obsah cukrů než ovoce, které je pěstováno lidmi (Calvert, 1985). Dále jídlo konzumované ve volné přírodě může být převážně nezralé, zatím co jídlo dostupné v zoo je většinou hodně zralé. Zrání zvyšuje podíl cukru v ovoci, což by mohlo vysvětlovat, proč čerstvé ovoce v ZOO může způsobovat řídkou stolicí. Nakonec volně žijící kosmani jedí různé druhy hmyzu, ovoce a výpotků, tedy jídlo, které není komerčně dostupné (Crissey, 2003). Potrava by se měla podávat ve více miskách (záleží na početnosti skupiny) a měla by být bohatá na živočišné bílkoviny, vitamíny a minerály (Holečková a Dousek, 2000). Drápkaté opice by se měli krmit 3x denně – dvakrát rostlinnou a jednou živočišnou potravou. Mělo by se omezit podávání citrusů a jiného kyselého ovoce, které může vést k odvápnění kostí (Kořínek 2002).

2.3.2. Množství jídla za den

Dospělé zvíře sežere průměrně 5 % tělesné hmotnosti za den (vyjádřeno v sušině), nebo 16–24 % tělesné hmotnosti – i s tekutinami. Množství zkonsumovaného jídla samozřejmě závisí na pohybu a fyzickém stavu jedince. Pokud zvíře kojí, příjem se zvyšuje asi 1,5x. Pokud se zvíře nehýbe, sežere méně. Ve velkých skupinách zvířat, kde je velká soutěživost a jedinci jsou zde různého věku a pohlaví, by měla být zvířata krmena tak, aby po skončení krmení zůstalo malé množství jídla. Velikost složek jídla by měla být zvolena tak, aby ho zvíře bylo schopno jednoduše držet. Voda musí být k dispozici neustále a napáječky by měly být dezinfikovány denně, aby bylo zabráněno šíření bakterií (zejména rodu *Pseudomonas*) (Crissey a kol., 2003).

2.3.3. Nutriční hodnoty

2.3.3.1. Tuky

Tuky jsou sloučeniny glycerolu a mastných kyselin a patří k nejvíce koncentrovaným zdrojům energie. Proti sacharidům a bílkovinám mají více než dvojnásobné množství energie. V energetické funkci se tuky mohou zastupovat se sacharidy a bílkovinami. Určité množství tuku je však v krmné dávce zvířat nezbytné, neboť tuky jsou zdrojem esenciálních mastných kyselin (linolové, linolenové a arachidonové) (Veselý a kol., 1984). Doporučené množství tuků v krmné dávce pro kosmanovitě je 7 % ze základu sušiny (Clapp, Tardif 1985).

2.3.3.2. Bílkoviny

NRC (National Research Council) v roce 1978 navrhl, že primáti nového světa potřebují větší množství proteinů než primáti starého světa (Flurer, Zucker 1988). Zkoumalo se však jen 10 druhů opic, a proto tento údaj nemůžeme brát jako stěžejní (Crissey a kol., 2003). Minimální bílkovinný nárok se u kosmanovitých odhaduje na 6 % z potravy (Flurer a kol., 1988). Pokud hladina bílkovin v potravě klesne pod tuto hodnotu nebo pokud má potrava nedostatek esenciálních aminokyselin histidinu nebo argininu, může se u kosmanů vyskytnout koprofagie (Flurer, Zucker, 1988). Doporučené množství bílkovin v krmné dávce se uvádí 20 % ze základu sušiny, může to však být nad skutečnou potřebu (Clapp, Tardif 1985).

Odhadované množství bílkovin potřebných pro dospělé kosmany je 4,6 g /kg hmotnosti těla (Flurer a kol., 1988). Podle NRC (1978) se potřebné množství bílkovin pohybuje v rozmezí 3,5-4,5 g /kg hmotnosti těla/den. Dále však Flurer a Zucker (1985) uvádí, že pro tamarína sedlového (*S. fuscicollis*) je dostačující 2,8 g bílkovin /kg hmotnosti těla /den. Yaxley (2007) zjistila, že lvíček zlatohlavý (*L. chrysomelas*) měl v zajetí hrubý příjem bílkovin 4,76 g /kg hmotnosti těla /den.

Dle Crissey (2003) by zvýšená hladina bílkovin ve stravě neměla zdravým zvířatům škodit, avšak dle NRC (2003) může přebytek bílkovin ve stravě zvýšit vylučování vápníku. Žádná studie nestanovuje bílkovinné požadavky pro těhotné nebo kojící samice (Crissey a kol., 2003).

2.3.3.3. Vlákna

Vlákna představuje látku, skládající se z celulózy, hemicelulózy a ligninu. Celulóza se vyskytuje ve všech rostlinách, kde tvoří základní složku buněčných stěn. Vlákna krmné dávky má značný význam pro činnost trávicího ústrojí. Při nadměrném množství vlákniny se snižuje stravitelnost krmiva, naopak při jejím nedostatečném množství dochází k depresi trávení, zpomaluje se činnost trávicího ústrojí. (Veselý a kol., 1984). Doporučené množství vlákniny pro drápkaté opice není v dostupných vědeckých zdrojích uvedeno.

2.3.3.4. Vitamín D, vápník, fosfor

Vitamín D je výchozí látkou pro syntézu kalcitriolu, hormonu, který významně ovlivňuje metabolismus vápníku a fosforu. Dostatečné množství vitamínu D je proto podstatné pro normální růst a vývin kostí (Power a kol., 1997). Nedostatek vitamínu D, a tedy následný nedostatek vápníku a fosforu, má u mláďat za následek měknutí kostí, stav, který se nazývá křivice neboli rachitida. Měknutí kostí u dospělých zvířat se v důsledku tohoto nedostatku nazývá osteomalacie (Allen, Oftedal, 1996).

Vitamin D se hlavně vyskytuje jako vitamin D₂ a vitamin D₃. Vitamin D₂ se vytváří v poškozených nebo mrtvých rostlinných částech za ozáření. Vitamin D₃ se vytváří v kůži většiny obratlovců (včetně primátů) po ozáření ultrafialovým světlem vlnové délky 290-315 nm nebo UV-B (Allen, Oftedal, 1996; Power a kol., 1997).

Nerovnováha poměru vápníku a fosforu v potravě kosmanovitých může vést ke slabé absorpci obou minerálů. Poměr těchto minerálů by měl být mezi 1:1 a 2:1 (Allen, Oftedal, 1996). NRC (1978) doporučuje poměr vápníku a fosforu 0,60 % : 0,40 % (1,5:1).

2.3.4. Potravní preference

Kosmanovití si ne vždy vybírají potravu na základě jejich nutričních požadavků. Předpokládá se, že výběr je spíše založen na obsahu cukru, tuku či novosti (Price, 1992). Dále bylo zjištěno, že drápkaté opice v zajetí upřednostňují ovoce a zeleninu a hmyz nad nutričně kompletními krmivy (Power, 1992).

3. METODIKA

3.1. Studování jedinci

Druh	Pohlaví / IČ	Narození	úmrtí/odchod
kosman bělovousý	M - 690/24	3.11.2005	
	F - 690/12	13.7.2003	
	69037	3.4.2009	
	69039	2.9.2009	
	69040	2.9.2009	21.7.2010 – odchod
	69041	27.4.2010	
	69042	27.4.2010	
lvíček zlatohlavý	M - 311603	1.4.2003	
	F - 311604	26.3.2006	
tamarín sedlový	M - 3058/01	1997	
	M- 3058/06	24.12.2005	12.7.2010 – úmrtí
	F- 3058/10	15.1.2005	
tamarín vousatý	M - 3060/01D	23.2.2003	
	F- 3060/02D	11.4.2002	
	F- 3060/5	25.11.2008	3.7.2010 – odchod
	F- 3060/6	25.11.2008	6.6.2010 – odchod
	3060/07	4.7.2009	
	3060/08	4.7.2009	20.8.2010- odchod
	3060/09	9.2.2010	
	3060/10	9.2.2010	
	F- 3060/1	22.8.2006	
	F- 3060/4	28.5.2008	
tamarín pinčí	M - 514/13	26.1.2002	
	F- 514/22	19.4.2005	
	514/23	4.4.2010	
	514/24	4.4.2010	
tamarín žlutoruký	M - 691/33	27.5.2008	
	F- 691/29	8.6.2008	
	M - 691/29	8.6.2008	25.8.2010 – odchod
	F- 691/32	10.12.2006	

Legenda.: chovný pár potomci

Tabulka 3.1 - Studování jedinci

3.2. Časy, druh a množství krmení v ZOO Plzeň

	7:00-8:00	11:00-12:00	15:00-16:00	+ během dne
Pondělí	kaše	ovoce a zelenina	hmyz*	
Úterý	kaše	ovoce a zelenina	hmyz*	
Středa	kaše	ovoce a zelenina	hmyz*	
Čtvrtek	kaše	ovoce a zelenina	rizeto	
Pátek	kaše	ovoce a zelenina	hmyz*	Čaj slazený medem
Sobota	kaše	ovoce a zelenina	hmyz*	
Neděle	kaše	ovoce a zelenina	hmyz*	

*dle aktuální denní nabídky se střídá: potměnkou moučnou (*Tenebrio molitor*), zofobas (*Zophobas morio*), saranče, cvrček

Tabulka 3.2 – Časy, druh a množství krmení v ZOO Plzeň

Množství složek v krmné dávce (g) jedinec/ den						
	kosman bělovousý	lvíček zlatohlavý	tamarin sedlový	tamarin vousatý	tamarin pinčí	Tamarin žlutoruký
Kaše	10,12	14,53	11,91	14,53	14,06	12,28
Ovoce	29,15	38,5	35,61	39,16	34,29	38,96
Zelenina	3,78	13,95	7,07	19,18	14,40	20,91
Hmyz	8,21	15,96	9,69	14,12	11,15	11,38
Rýže	1,62	2,39	2,07	2,39	2,48	2,39
Kuřecí maso	1,00	1,54	1,33	1,54	1,60	1,54
Granule	0,87	1,40	1,98	1,31	2,00	1,20
Celkem	54,75	88,27	69,66	92,23	79,98	88,66
z toho sušina	16,97	25,60	19,50	24,90	21,59	23,05

Tabulka 3.3 – Množství jednotlivých složek potravy v krmné dávce [g] na jedince a den

3.3. Vlastní metodika

3.3.1. Výživové hodnoty a vyhodnocení

Do každé skupiny kosmanovitých byla podávána potrava v přesně vážených dávkách (g). Vždy při následujícím krmení byl předchozí chod odebrán a zbytky z výběhu posbírány a následně zváženy. Tím byla zjištěna přesná dávka potravy, kterou zvířata zkonsumovala. U každé skupiny bylo toto vážení provedeno 40x v období od března do listopadu 2010. U každého druhu bylo zjištěno průměrné množství krmiva na jedince za den. Mláďata narozená v tomto období (březen – listopad) byla do pozorování zahrnuta ve 2 měsících věku, když začala samostatně přijímat potravu. Z tohoto průměru byly následně spočítány výživové hodnoty (tuky, bílkoviny, vápník, fosfor a vláknina) v programu Zootrition V2.6. V případě některých komponentů potravy bylo třeba do programu zadat vstupní data. Bylo čerpáno z vědeckých článků (Barker, 1998, Finke, 2002), z obalů potravin a z internetových odkazů (http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp).

Výsledky, které vyšly v procentuálním zastoupení ze základu sušiny, byly porovnány s doporučenými hodnotami. Dále bylo vypočteno, kolik gramů jednotlivých nutričních složek obsahuje krmná dávka jednotlivých druhů. Tyto výsledky byly zpracovány do grafů.

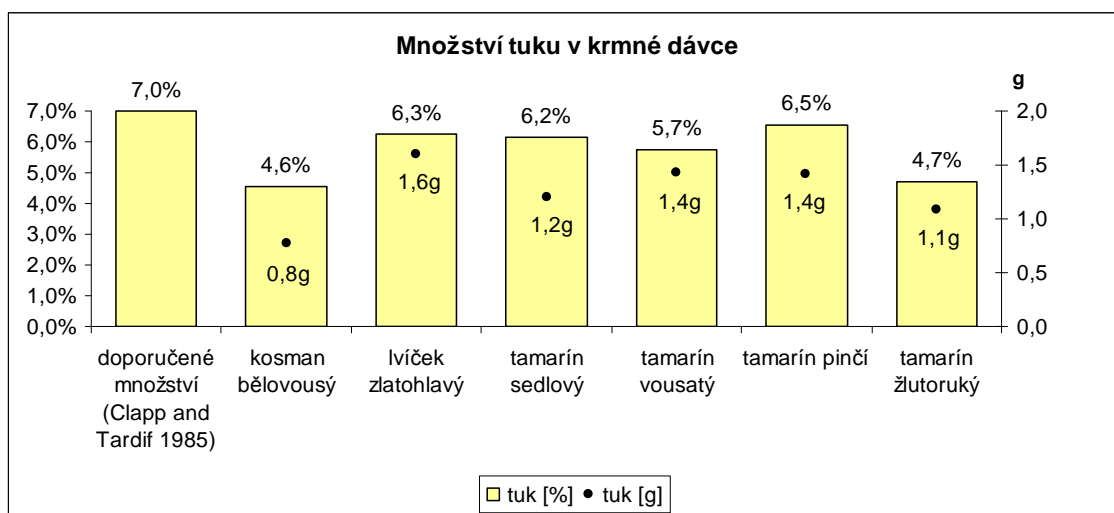
3.3.2. Potravní preference

Potravní preference byly zjišťovány u 5 druhů ovoce (banán, hroznové víno, hruška, broskev, kiwi). U každého druhu vždy na dvou jedincích. V misce bylo při dopoledním krmení zvířatům podáno drobně nakrájené ovoce, vždy 2 kusy od každého druhu na jedince. Byla použita metoda přímého pozorování, kdy bylo zapisováno, který druh ovoce a v jakém pořadí si jedinci berou. Zapisovány byly první tři druhy ovoce. U každé skupiny bylo pozorování provedeno 5x. Výsledky pro dva druhy (tamaríny sedlové a tamaríny pinčí) byly následně zpracovány do grafů.

4. VÝSLEDKY

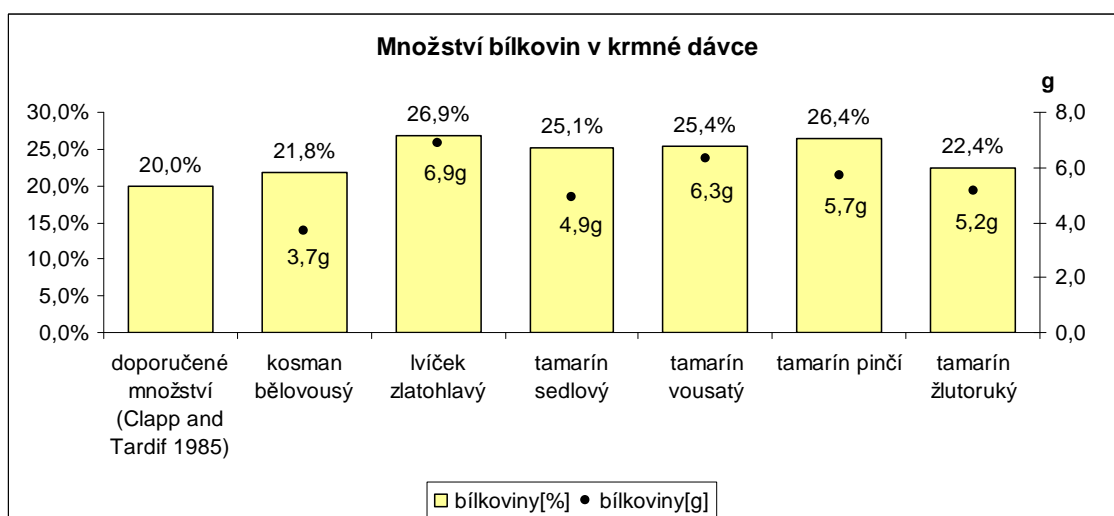
4.1. Výživové hodnoty

Graf 4. 1. Zastoupení tuku v krmné dávce. Na ose y vidíme množství tuku v procentech (ze základu sušiny). Na vedlejší ose y vidíme skutečné zastoupení tuku v gramech.



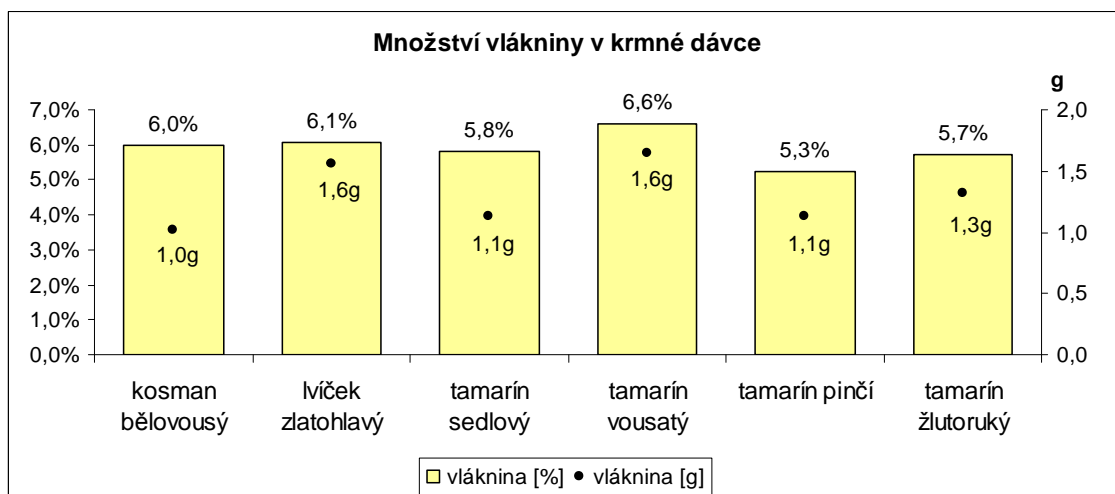
Graf 4.1 – Tuk

Graf 4. 2. Zastoupení bílkovin v krmné dávce kosmanovitých (ze základu sušiny). Vedlejší osa y ukazuje zastoupení v gramech.



Graf 4.2 - Bílkoviny

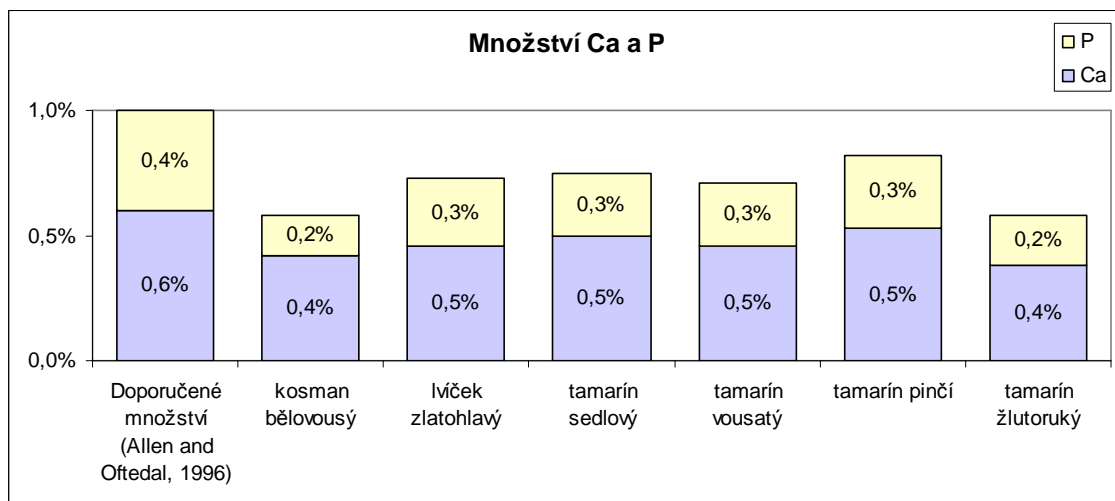
Graf 4. 3. Zastoupení vlákniny v potravě (ze základu sušiny). Osa y znázorňuje procenta a vedlejší osa y gramy.



Graf 4.3 – Vlákna

Studie, které uvádějí doporučené množství vlákniny v potravě kosmanovitých, nejsou dostupné.

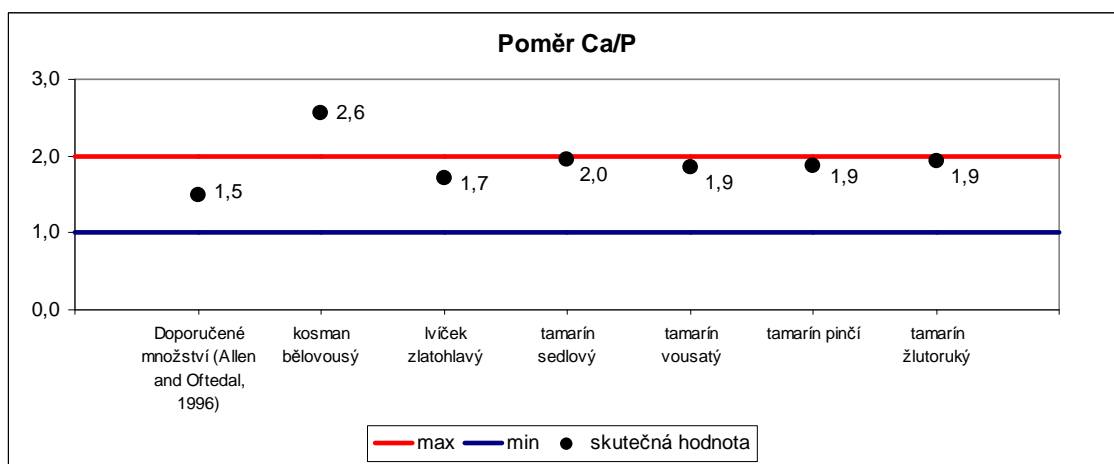
Graf 4. 4. Poměr vápníku a fosforu v krmné dávce kosmanovitých.



Graf 4.4 - Množství Ca a P

U žádného druhu z plzeňské ZOO neodpovídá poměr vápníku a fosforu doporučenému poměru 0,6 % : 0,4 % . Nejblíže tomuto poměru je tamarín pinčí (0,5% : 0,3%).

Graf 4. 5. Doporučený poměr vápníku a fosforu 1:1 – 2:1.



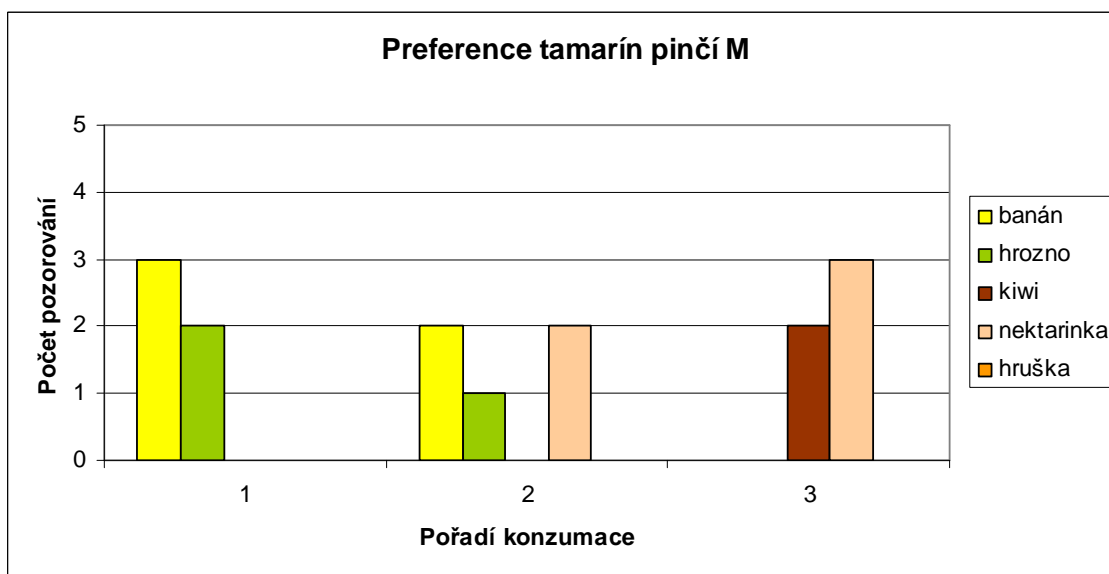
Graf 4.5 - Poměr Ca/P

Vidíme, že kromě kosmana bělovouseho ostatní druhy do tohoto rozmezí spadají. Přičemž se všechny druhy spíše blíží k poměru 2:1.

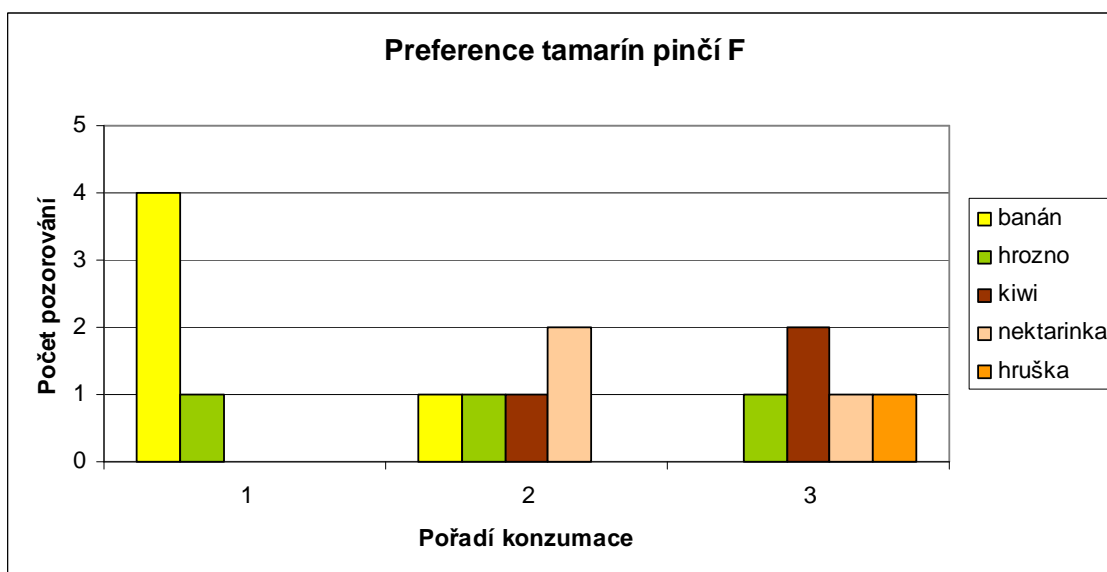
4.2.Potravní preference

U všech šesti druhů drápkatých opic bylo pozorováno, že z podávaného ovoce preferují banán a hroznové víno. Někteří dávají přednost banánu, jiní hroznu, což se liší jak mezi jedinci, tak i u jednotlivců v různých dnech. Jen kosmani bělovouší jednoznačně preferují na prvním místě banán a hroznové víno je až na místě druhém či třetím.

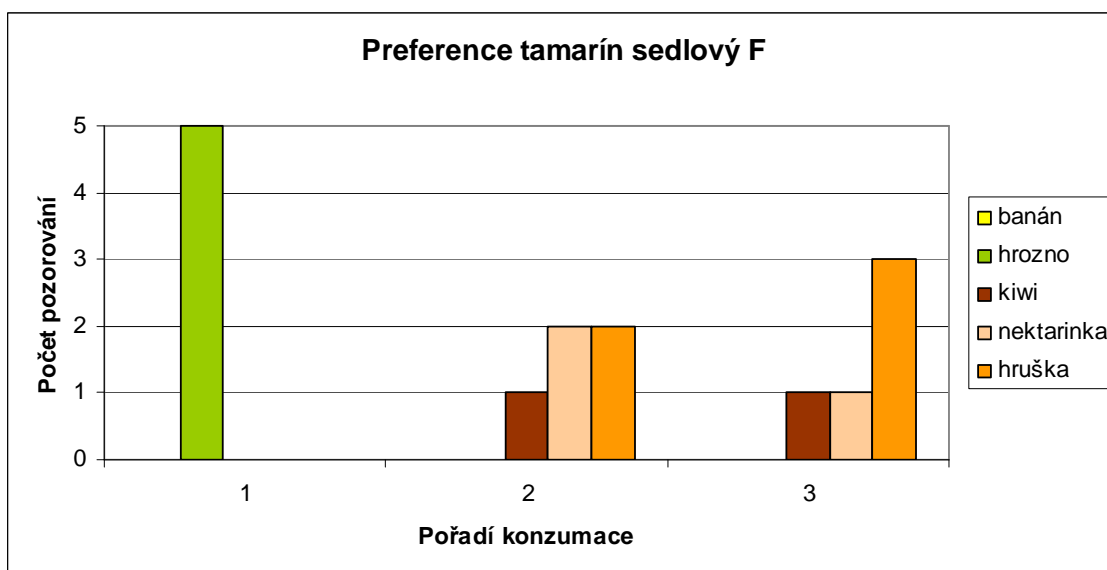
Výsledky pozorování pro tamaríny pinčí a tamaríny sedlové jsou zpracovány do grafů 4.6 – 4. 9.



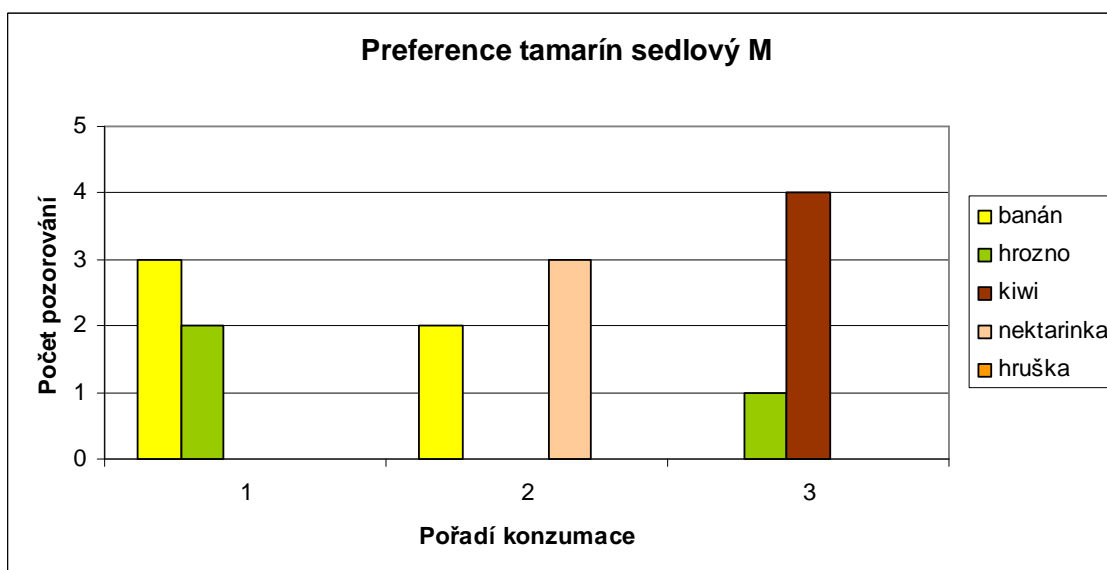
Graf 4.6 – Potravní preference - tamarín pinčí - samec (M)



Graf 4.7 – Potravní preference - tamarín pinčí - samice (F)



Graf 4.8- Potravní preference - tamarín sedlový - samec (M)



Graf 4.9 – Potravní preference - tamarín sedlový – samice (F)

Bylo pozorováno, že kosmanovití upřednostňují ovoce před zeleninou. Když byla při poledním krmení podána miska pouze se zeleninou, tamaríni vousatí vykazovali známky agrese a do jídla se nepustili. Kosmani bělovoucí a tamaríni sedloví se do jídla také nepustili, ale bez známek agrese. Naopak tamaríni pinčí a tamaríni žltorucí sáhli po rajčeti či okurce.

Pokud bylo do misky podáno něco nového, co není v každodenní krmné dávce, například sušené rozinky, byl pozorován zájem kosmanovitých o tuto složku potravy.

Přesné potravní preference jednotlivce byly zjištěny pro druhy tamarín sedlový a tamarín pinčí (viz.grafy). Preference jednotlivců pro ostatní druhy nebylo možné zjistit kvůli obtížné vizuální identifikaci jednotlivců.

4.3.Zdravotní stav zvířat

V průběhu této práce došlo k jednomu úmrtí novorozeňat ze třech porodů. A to u tamarínů žltorukých. Mláďata byla nalezena rozkousaná. Ošetřovatelé plzeňské ZOO se domnívají, že to bylo z důvodu těžkého porodu, kdy se samice snažila mláďatům pomoci na svět. Krátce po skončení této práce však tamaríni žltorucí porodili zdravá mláďata, stejně jako tamaríni sedloví a tamaríni bělovouší.

K úmrtí došlo pouze jednou (z 30 zvířat), a to v případě samce tamarína sedlového (věk: 5let, 7 měsíců). Došlo zde k náhlému vyhubnutí (270g) a následnému úmrtí. Pitva neodhalila žádný konkrétní důvod úhynu.

Velkým problémem u kosmanovitých v zajetí bývají chronické průjmy. V plzeňské ZOO se v současné době průjmy vyskytují spíše nárazově, nejedná se o chronický stav.

5. DISKUZE

Doporučené množství tuku v krmné dávce je 7,0 % ze základu sušiny (Clapp, Tardif 1985). U drápkatých opic v ZOO Plzeň se zastoupení tuku pohybuje lehce pod touto hranicí. Od 4,6 % u kosmana bělovousého po 6,5 % u tamarína pinčého. Nicméně se toto rozmezí dá považovat za dostačující, jelikož drápkaté opice netrpí podváhou.

Doporučené množství bílkovin v krmné dávce se uvádí 20,0 % ze základu sušiny (Clapp, Tardif 1985). U drápkatých opic v plzeňské ZOO se zastoupení bílkovin v krmné dávce pohybuje v rozmezí od 21,8 % u kosmana bělovousého do 26,9 % u lvíčka zlatohlavého v krmné dávce.

Zastoupení vlákniny v potravě se pohybuje od 5,3 % u tamarínů pinčích, do 6,6 % u tamarínů vousatých. Doporučené množství vlákniny v krmné dávce pro kosmanovité není známo.

Doporučený poměr vápníku a fosforu dle NRC je 1,5:1. U žádného druhu drápkatých opic z plzeňské ZOO neodpovídá poměr vápníku a fosforu doporučenému poměru. Nejbližší tomuto poměru je lvíček zlatohlavý (1,7:1). Naproti tomu Allen a Oftedal (1996) doporučují poměr v rozmezí 1:1 – 2:1. Kromě kosmanů bělovousých (2,6:1) ostatní sledované druhy tomuto doporučení vyhovují.

I přes odchylky od doporučených množství můžeme říci, že je v plzeňské ZOO složení krmných dávek optimální, vzhledem ke zdravotnímu stavu zvířat.

Uváděné doporučené dávky tuku, bílkovin, vápníku a fosforu, jsou v literatuře uváděny obecně pro všechny kosmanovité primáty. V přírodě se složení potravy mezi některými druhy podstatně liší. Například zatím co kosmani bělovousí konzumují především mízu a ovoce, tamaríni vousatí konzumují spíše hmyz a ovoce. Proto je pravděpodobné, že se liší i potřeba množství jednotlivých nutričních složek. Pro další výzkumy by bylo dobré stanovit doporučené výživové nároky jednotlivých druhů a zjištěné hodnoty porovnávat s těmito doporučenými hodnotami.

Pozorování potvrdilo, že kosmanovití upřednostňují ovoce před zeleninou, jak píše například Power (1992). Z pěti druhů nabízeného ovoce (banán, hroznové víno, kiwi, nektarinka, hruška) kosmanovití preferovali hroznové víno a banán.

Samec tamarína pinčího si jako první v pořadí vybral 3x banán a 2x hroznové víno. Jako druhé v pořadí vybral 2x banán, 2x nektarinku a jednou zvolil hroznové víno. Jako třetí v pořadí vybral 2x kiwi a 3x nektarinku. Samice tamarína pinčího si jako v první v pořadí vybrala 4x banán a v jednom případě hroznové víno. Jako druhé v pořadí vybrala 2x nektarinku, 1x kiwi, 1x hroznové víno a 1x banán. Jako třetí v pořadí vybrala 2x kiwi, 1x hroznové víno, 1x hrušku a 1x nektarinku. Samec tamarína sedlového si jako v první v pořadí vybral 3x banán a 2x hroznové víno. V druhém pořadí si vybral 3x nektarinku a 2x banán. Jako třetí v pořadí vybral 4x kiwi a 1x hroznové víno. Samice tamarína sedlového vybrala v pěti případech z pěti hroznové víno. Jako druhé v pořadí vybrala 2x nektarinku, 2x hrušku a 1x kiwi. Jako třetí v pořadí vybrala 3x hrušku, 1x kiwi a 1x nektarinku. Zajímavé je, že ani jednou nevybrala banán.

Drápkaté opice si tedy zřejmě vybírají potravu na základě její chuti, než na základě nutričního složení, jak uvádí například Price (1992). Banány i hroznové víno mají vysoký obsah cukrů, které mohou způsobovat řídkou stolicí (Crissey a kol., 2003). Přesto by kosmanovití jedli z ovoce snad pouze tyto dva druhy, kdyby měli k dispozici dostatečné množství.

Kosmanovití již jednotlivé druhy ovoce podávané v ZOO znají, proto jsou schopni vybrat preferované ovoce jen podle vzhledu. Můžeme je vidět, jak se v misce přehrabují a hledají to, co mají nejraději. Tento způsob krmení se zcela liší od strategie krmení v přírodě, kde drápkaté opice migrují pralesem a na každém stromě mají k dispozici pouze jeden druh ovoce. Pro jiný druh ovoce musí překonat vzdálenost mezi stromy, zatím co v zajetí stačí sáhnout o kousek vedle. Krmení do misek je nejjednodušší způsob pro zoologické zahrady, avšak opice přicházejí k miskám s jistotou, aniž by museli vykonat větší námahu. Otázkou je, zda by se dalo krmit tak, aby se zvířata musela ohledně krmení více namáhat, například rozmístěním celých plodů po ubikaci. Čímž by se jim také obohatil čas trávený v zajetí. Podle Kořínka (2002) by bylo vhodné podávat občas krmivo ve zvláště upravených krmítkách, která zvířata zabaví, neboť ve volné přírodě tráví hodně času sháněním potravy. Crissey a kol. (2003) uvádí, že by složky potravy měli být v zajetí velké tak, aby je byla zvířata byla schopna jednoduše držet. Však ve volné přírodě se drápkaté opice setkávají pouze s celými plody a musí se s nimi umět vypořádat.

6. ZÁVĚR

Cílem práce bylo zejména zjištění přesných výživových hodnot a dále zjištění potravních preferencí u ovoce mezi jednotlivými druhy drápkatých opic. Mezi další cíle patřilo následné porovnání zjištěných výsledků s dosud známými údaji.

Byly zjištěny tyto skutečnosti (uváděný procentuální podíl je ze základu sušiny):

- Žádný druh v plzeňské ZOO nedosahuje doporučeného množství tuku v potravě (7,0 %). Nejnižší množství tuků bylo zjištěno u kosmanů bělovousých (4,6 %). Nejvíce se hranici 7,0 % přiblížili tamaríni pinčí, u kterých bylo zjištěno 6,5 % tuku v krmné dávce.
- Nejbližší doporučenému množství bílkovin (20,0 %) jsou kosmani bělovouší (21,8 %) a nejdále od doporučení se nacházejí lvíčci zlatohlaví (26,9 %).
- Zastoupení vlákniny v potravě se pohybuje od 5,3 % u tamarínů pinčích do 6,6 % u tamarínů vousatých. Doporučená hodnota vlákniny není známa.
- Všechny druhy kromě kosmana bělovouseho (2,6:1) spadají do doporučeného poměru vápníku a fosforu 1:1 – 2:1.
- Z ovoce kosmanovití jednoznačně preferují hroznové víno a banán.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ALLEN, M.A., OFTEDAL, O.T. (1996): *Essential nutrients in mammalian diets*, The University of Chicago Press, Chicago. 117–128.
- ANDĚRA, M. (1997): *Svět zvířat - savci I*, Albatros, 106- 108.
- BARKER, D., FITZPATRICK, M.P., DIERENFEL, E.S. (1998): *Nutrient Composition of Selected Whole Invertebrates*, Zoo Biology 17:123–134.
- CALVERT, J. J. (1985): *Food selection by western gorillas (G. gorilla gorilla) in relation to food chemistry*, Oecologia, 65:236-246.
- CLAPP, N. K., a TARDIF, S. D. (1985): *Marmoset husbandry and nutritio*, Digestive Diseases and Sci. 30(12):17-23.
- CLARKE, J. M. (1994): *The Common Marmoset – Callitrix Jacchus*, ANZCCART news Vol 7 No 2, June.
- CRISSEY, S.D., GORE, M., LINTZENICH, B.A. a SLIFKA, K.(2003): *Callitrichids: nutrition and dietary husbandry*.
- DIETZ, J. M., PERES, C.A., PINDER, L. (1997): *Foraging ecology and use of space in wild golden lion tamarins (Leontopithecus rosalia)*, Am. J. Primatol. 41: 289–305.
- DOBRORUKA, L.(1979): *Zvířata celého světa 5 , Poloopice a opice*, Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 49-62.
- EATON, T., 1999, "Saguinus imperator" [On-line], [cit. 2010-10-19]. Dostupný z WWW:
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Saguinus_imperator.html>
- EAZA (2010): *Husbandry Guidelines for Callitrichidae*
- EMMONS, L.H, FEER, F. (1997): *Neotropical Rainforest Mammals*, Univ. of Chicago Press, Chicago, I. L., USA.
- FINKE, M.D. (2002): *Complete Nutrient Composition of Commercially Raised Invertebrates. Used as Food for Insectivores*, Zoo Biology 21:269–285.

- FORD, S.M., PORTER, L.M., DAVIS, L.C. (2009): *The Smallest Anthropoids: The Marmoset/Callimico Radiation*, Springer, 486.
- FLURER, C.I, ZUCKER, H. (1988): *Coprophagy in marmosets due to insufficient protein (amino acid)intake*, Lab.Anim. 22:330-331
- FLURER, C.I., KROMMER, G., ZUCKER, H. (1988): *Endogenous N-excretion and minimal protein requirement for maintenance of the common marmoset (Callithrix jacchus)*, Lab. Anim. Sci., 38:183-186.
- GAISLER, J., ZEJDA, J. (1997): *Savci*, AVENTINUM NAKLADATELSTVÍ, s.r.o., Praha
- GARBER, P.A. (1993): *Feeding ecology and behaviour of the genus Saguinus*. In: *Marmosets and tamarins: systematics, behaviour and ecology*, A.B. Rylands (ed). Oxford University Press, Oxford, 273–295.
- HOFFMANN, G. (2005): *Krallenaffen springtamarine, Affenzwerge in Mittel- und Südamerika*, CIP- Einheitsaufnahme.
- HOLEČKOVÁ, D.; DOUSEK, J. (2000): *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. 2000.
- GROVES, C. P. (2001): *Primate Taxonomy*, Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- HAGEN, H., RADA,R., ŠKODA,L. (2001): *Zoologická encyklopedie - Savci*, Euromedia Group k.s., Praha.
- KOŘÍNEK, M. (2000): *Velká kniha pro chovatele savců*, Olomouc, Rubico, 326.
- MITCHELL, G., ERWIN, J. (1986): *Comparitive Primate Biology: Behavior, Consevation, and Ekology*, New York: Alan R. Liss, Inc.
- NOWAK, R., PARADISO, J. (1983): *Walker's Mammals of the World*, Baltimore: John Hopkins University Press.

- PACK, K. S., HENRY, O., SABATIER, D. (1999): *The insectivorous-frugivorous diet of the Golden-Handed Tamarin (Saguinus midas midas) in French Guiana* (Folia Primatologica, 70:1-7), Karger.
- POWER, M.L. (1992). *Nutritional consequences of diet self-selection by captive golden lion tamarins*, Regional Proceedings. American Association of Zoological Parks and Aquariums, Wheeling, WV. 147–151.
- POWER, M.L., OFTEDAL, O.T. (1996): *Differences among captive callitrichids in the digestive responses to dietary gum*, Am. J. of Primatol. 40: 131–144.
- POWER, M.L. (1996): *The other side of callitrichine gumnivory - digestibility and nutritive value*, In: Adaptive radiations in Neotropical primates, M.A. Norconk, A.L. Rosenberger and P.A. Garber (eds). Plenum Press, New York. 97–110.
- POWER, M.L., OFTEDAL, O.T., SAVAGE, A., BLUMER, E.S., SOTO, L.H., CHEN, T.C., HOLICK, M.F. (1997): *Assessing vitamin D status of cotton-top tamarins (Saguinus oedipus) in Colombia*, Zoo Biol. 16: 39–46.
- PRICE, E.C. (1992): *The nutrition of Geoffroy's marmoset Callithrix geoffroyi at the Jersey Wildlife, Preservation Trust*. Dodo J. Wildl. Preserv. Trusts 28:58-69.
- SCHRADIN, C., ANZENBERGER, G. (2003): *Mothers, not fathers, determine the delayed onset of male carrying in Goeldi's monkey (Callimico goeldii)*, Journal of Human Evolution Volume 45, Issue 5, 389-399.
- SOINI, P. (1987): *Ecology of the Saddle-back Tamarin Saguinus fuscicollis illigeri on the Rio Pacaya, northeastern Peru*, Folia Primatol. 49: 11–32.
- TERBORGH, J. (1983): *Five New World primates. A study in comparative ecology*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- VANČATA V. (2003): *Primatologie díl I. Evoluce, adaptace, ekologie, a chování primátů - Prosimii a Platyrrhina*, Univerzita Karlova v Praze, 157-169.
- VESELÝ, Z., CHALOUPKOVÁ, V., JAGOŠ, P., JAKOBE, P., JAMBOR, V., KOLÁČ, I., LAKOTA, V., OCHODNICKÝ, D., PISKAČ, A., ŠIMEČEK, K., ŠPAČEK, F. (1984): *Výživa a krmení hospodářských zvířat*, Státní zemědělské nakladatelství Praha.

YAXLEY, M. (2007): *Diet selection and nutrient intakes of captive lion tamarins*, MSc dissertation, Writtle College, University of Essex.