

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Etologická studie chvostana bělolícího (*Pithecia pithecia pithecia*)

v zoologické zahradě Jihlava.

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Lukáš Šimek

Konzultant diplomové práce: Mgr. Jan Vašák

Autor: Bc. Isabela Okřinová

České Budějovice, duben 2012

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem 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 (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

27.4. 2012

Bc. Isabela Okřinová

**Poděkování:**

Ráda bych poděkovala svému školiteli panu RNDr. Lukáši Šimkovi za jeho trpělivost, ochotu, cenné rady a celkové vedení práce. Dále velmi děkuji Mgr. Simoně Polákové za pomoc se statistickým vyhodnocením výsledků a za užitečné rady při zpracovávání dat v programu Observer. Zároveň děkuji Katedře zoologie na Přírodovědecké fakultě Jihočeské Univerzity, že mi umožnila využít ke zpracování dat právě program Observer a také za zapůjčení stativu. Nemalý dík patří i zaměstnancům Zoo Jihlava, především Mgr. Janu Vašákovi a Evě Vytiskové, za jejich přívětivost, příjemnější chvíle trávených při pozorování v zoo a také za poskytnutí důležitých informací. Své kamarádce Pavle Staňkové bych chtěla poděkovat za výpomoc s anglickým překladem a kamarádce Maruše Študentové děkuji za pomoc s technickými úpravami textu. Velká slova díky bych pak ráda vyjádřila své rodině a všem svým přátelům za jejich upřímnou podporu, motivaci a vytváření pozitivní nálady v krušných chvílích.

**Souhrn:**

Chvostan bělolící (*Pithecia pithecia*) je z hlediska charakteristik jeho sociálního života velmi málo prozkoumaným druhem primáta. Cílem této práce bylo sledovat rodičovské projevy péče o potomky a dále sociální a sexuálně podmíněné vztahy včetně jejich vývoje v čase ve skupině chvostanů bělolících (*Pithecia pithecia*) v Zoo Jihlava. Práce se dále zaměřovala i na vliv nově narozeného mláděte na vztahy jedinců ve skupině. Součástí práce je pak diskuze pozorovaných výsledků s poznatky z jiných chovů a volné přírody. Pozorovanou skupinu tvořili 3 mlád'ata a rodičovský pár. Byl prokázán například vliv nově narozeného mláděte na vztah 2 starších mlád'at k matce. U těchto 2 starších mlád'at se začala stupňovat frekvence vyhledávání a následování matky. I další zjištěné projevy chování starších mlád'at naznačují zvýšenou potřebu pozitivních vztahů s matkou. Například matce kradla mlád'ata potravu prokazatelně méně často než otcí. Naopak nebyl potvrzen fenomén o snižující se náklonnosti mezi jedinci rodičovského páru v závislosti na zvyšující se nezávislosti mláděte. Nicméně grooming mezi jedinci rodičovského páru byl dle očekávání častěji iniciován matkou. K osamostatnění mláděte došlo během 3. měsíce života, což je dříve, než bylo pozorováno ve volné přírodě. Matka i otec byli nejčastěji pozorováni v kontaktu s nejmladším mládětem. Nicméně interpretaci některých výsledků pravděpodobně narušilo odebrání nejstaršího mláděte ze skupiny a tím i snížení počtu záznamů tohoto jedince.

**Klíčová slova:** chvostan bělolící (*Pithecia pithecia*), rodičovská péče, sociální vztahy ve skupině, konflikt rodič-potomek

**Abstract:**

There is very limited knowledge about the social life characteristics of the primate species, the white-faced saki (*Pithecia pithecia*). The aim of this work was to study the display of parental care of their offspring in the group of white-faced saki in Jihlava ZOO. Furthermore, the socially and sexually conditioned relations and their development in time were studied. The study focused on the effect of the young birth on the relationships among the group members. The study also includes the discussion on the observed results and information from other breeding groups and from the wild.

The observed group consisted of three offspring and their parents. The effect of the newborn on the relationship between two older offspring and their mother was proved. These two older siblings started to look for their mother and follow her more frequently. Other observed behavioral features indicate the higher need for positive relationships with the mother. The young were stealing food more often from their father than from their mother, for instance. On the other hand, there is no proved evidence of the declining affection between the parents when the young become more independent. However, as expected, grooming between the couple was more often initiated by the mother. The young became independent during the third month of life, which is earlier compared to the observations in the wild. The most of the time, the parents were in contact with the youngest offspring. However, the interpretation of some results is very likely affected by the fact that the oldest offspring was taken away from the group. Therefore also the records of this offspring decreased.

**Key words:** white-faced saki (*Pithecia pithecia*), parental care, social relationships in the group, conflict parent-offspring

# Obsah

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>1 LITERÁRNÍ PŘEHLED</b> .....	<b>9</b>
1.1 CHVOSTAN BĚLOLÍCÍ (PITHECIA PITHECIA) .....	9
1.1.1 <i>Taxonomické zařazení</i> .....	9
1.1.2 <i>Obecná charakteristika</i> .....	9
1.1.3 <i>Výskyt a prostředí</i> .....	10
1.1.4 <i>Potrava</i> .....	12
1.1.5 <i>Aspekty sociálního chování</i> .....	13
1.1.5.1 <i>Sociální organizace a párovací systémy</i> .....	13
1.1.5.2 <i>Rozmnožování a péče o mláďata</i> .....	15
1.1.5.3 <i>Agonistické projevy chování</i> .....	17
<b>2 CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>19</b>
<b>3 METODIKA</b> .....	<b>20</b>
3.1 POZOROVANÁ ZVÍŘATA.....	20
3.2 KRMENÍ.....	20
3.3 UBIKACE .....	21
3.4 VLASTNÍ METODIKA.....	22
3.4.1 <i>Sběr dat</i> .....	22
3.4.2 <i>Analýza dat</i> .....	22
3.4.3 <i>Statistické zhodnocení</i> .....	23
<b>4 VÝSLEDKY</b> .....	<b>26</b>
4.1 NABÍZENÍ POTRAVY NEJMLADŠÍMU MLÁDĚTI.....	26
4.2 OBTĚŽOVÁNÍ MATKY JEDNOTLIVÝMI MLÁĐATY.....	26
4.3 OKRÁDÁNÍ O POTRAVU MEZI JEDNOTLIVÝMI JEDINCI.....	27
4.4 NÁSLEDOVÁNÍ MATKY MLÁĐATY .....	28
4.5 KOLIK ČASU STRÁVÍ MATKA S JEDNOTLIVÝMI MLÁĐATY?.....	30

4.6	KOLIK ČASU TRÁVÍ OTEC S JEDNOTLIVÝMI MLÁĎATY? .....	33
4.7	FREKVENCE A CELKOVÝ ČAS HRY MEZI JEDNOTLIVÝMI JEDINCI.....	34
4.8	SAMOSTATNÁ HRA MLÁĎAT .....	36
4.9	NÁKLONNOST MEZI SAMCEM A SAMICÍ .....	37
4.10	KOJENÍ MLÁĎĚTE .....	40
4.11	OSAMOSTATNĚNÍ MLÁĎĚTE .....	41
<b>5</b>	<b>DISKUZE.....</b>	<b>43</b>
5.1	NABÍZENÍ POTRAVY NEJMLADŠÍMU MLÁĎĚTI.....	43
5.2	OBTĚŽOVÁNÍ MATKY MLÁĎATY.....	43
5.3	OKRÁDÁNÍ O POTRAVU MEZI JEDNOTLIVÝMI JEDINCI.....	43
5.4	NÁSLEDOVÁNÍ MATKY MLÁĎATY .....	44
5.5	KOLIK ČASU TRÁVÍ MATKA S MLÁĎATY?.....	45
5.6	KOLIK ČASU TRÁVÍ OTEC S MLÁĎATY? .....	45
5.7	FREKVENCE A CELKOVÝ ČAS HRY MEZI JEDNOTLIVÝMI JEDINCI.....	47
5.8	SAMOSTATNÁ HRA MLÁĎAT .....	47
5.9	NÁKLONNOST MEZI SAMCEM A SAMICÍ .....	48
5.10	KOJENÍ.....	49
5.11	OSAMOSTATNĚNÍ MLÁĎĚTE .....	49
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>51</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>63</b>

## Úvod

Chvostan bělolící (*Pithecia pithecia*) patří mezi velmi málo prozkoumané primáty, co se týče sociálního života. V poslední době se například množí spekulace o tom, zda jsou tyto opice monogamní, jak se dlouhou dobu tvrdilo. Ve skutečnosti tomu asi opravdu tak není, protože postrádají několik zásadních prvků chování, které jsou typické pro monogamní soužití u primátů. Celkově o uspořádání skupiny, vztazích mezi jedinci a dalších sociálních charakteristikách tohoto druhu primáta jsou dostupná relativně strohá data a spousta detailů ze života chvostanů zůstává utajeno. To byla nejvýraznější motivace k vytvoření této práce.

Narození mláděte chvostana bělolícího v jihlavské zoologické zahradě bylo vhodným impulsem ke studiu nejen vývoje tohoto mláděte, ale také vývoje rodičovského chování k nově narozenému mláděti a proměn vztahů mezi jednotlivými jedinci ve skupině.

V širším pojetí bylo předmětem zkoumání především možnost konfliktu mezi nově narozeným mládětem a jeho staršími sourozenci a dále možnost postupně vznikajícího konfliktu mezi rodiči a mládětem. To znamená zhodnotit hypotézu o střetu zájmu rodiče, který potřebuje ušetřit energii pro další případné potomky, ale zároveň chce dostatečně investovat do mláděte, aby byl zajištěn jeho reprodukční úspěch, a zájmu potomka, který chce, co nejdéle využívat zdroje od rodičů.

Dalším stěžejním bodem zájmu byl vztah mezi jedinci rozmnožujícího se páru. Je známo, že náklonnost mezi dospělými jedinci v páru se proměňuje v závislosti na vyspělosti mláďat. O udržení partnerského svazku se dle dostupných dat snaží primárně především samice. I zhodnocení těchto aspektů chování bylo předmětem výzkumu této práce.



# 1 Literární přehled

## 1.1 Chvostan bělolící (*Pithecia pithecia*)

### 1.1.1 Taxonomické zařazení

Chvostan bělolící (*Pithecia pithecia*) je jedním z pěti druhů, které jsou zahrnuty do rodu *Pithecia* (Bodini a Peréz-Hernandez, 1987, Hershkovitz, 1987, IUCN 2011). Druh *Pithecia pithecia* obsahuje 2 poddruhy – *Pithecia pithecia pithecia* a *Pithecia pithecia chrysocephala*, kteří vytváří monofyletickou skupinu sesterskou ostatním druhům z rodu *Pithecia* (Auricchio, 2000). Spolu s rody *Chiropotes* a *Cacajao* je rod *Pithecia* řazen do podčeledi *Pitheciinae*, která je společně se sesterskou podčeledí *Callicebinae*, obsahující jeden rod *Callicebus*, řazena do čeledi *Pitheciidae* (Perelman et al., 2011). Čeleď *Pitheciidae* potom patří společně s čeleděmi *Cebidae* (zahrnuje rody *Cebus*, *Saimiri*, *Aotus* a také celou podčeleď *Callitrichinae*) a *Atelidae* (zahrnuje rody *Alouatta*, *Ateles*, *Brachyteles* a *Lagothrix*) do velkého infrařádu jihoamerických ploskonosých opic *Platyrrhini* (Perelman et al., 2011, Opazo et al., 2006, Schneider, 2000).

### 1.1.2 Obecná charakteristika

Tělesná hmotnost chvostanů bělolících se pohybuje od 0,8 kg do 1.7 kg u samic a od 0,9 kg do 2,5 kg u samců (Rowe, 1996). Patří tak k nejmenším z rodu *Pithecia* i z celé podčeledi *Pitheciinae* (Fleagle, 1999).

Pro druh *Pithecia pithecia* je typický výrazný pohlavní dichromatismus (Eisenberg a Redford 1999, Lhota *pers comm.* 2011). Dospělý samec má po celém těle černou srst. Pouze obličejová část je pokrytá hustou bílou nebo lehce nažloutlou srstí. Samice mají zbarvení hnědé aguti, v obličejové části je pak zřetelný bílý pruh, který vede od spodu oka ke koutku úst (Eisenberg a Redford, 1999, Nowak a Walker, 1999, Fleagle, 1999). Chvostani jsou v porovnání s ostatními primáty Nového světa (*Platyrrhini*) středně velké opice (Ferrari, 2009) s kulatou hlavou a krátkým čenichem.

Špatně viditelné uši jsou zakryté hustou srstí (Ankel-Simons, 2007). Pro všechny druhy rodu *Pithecia* je pak typický velmi kosmatý ocas (Ankel-Simons, 2007, Lhota, *pers comm.* 2011), který není chápavý (Eisenberg a Redford 1999, Ankel-Simons, 2007, Rafferty, 2011). Pachové žlázy se u chvostanů nacházejí na krku, v oblasti prsní kosti a anogenitálu. Často značkují také močí (Brumloop et al., 1994, Gleason, 1998).

Pro všechny zástupce podčeledi *Pitheciinae* (kromě rodu *Pithecia*, ještě *Chiropotes* a *Cacajao*) je charakteristická adaptace zubů pro rozlouskávání tvrdých skořápek často i nezralých plodů a semen (Kinzey, 1992). Tato adaptace spočívá v tom, že horní i spodní řezáky nejsou v čelisti umístěny vertikálně, ale spíše vykloněné směrem dopředu. Mezi horními řezáky je navíc zřetelná diastema. Řezáky mají tedy v podstatě funkci páru kleští (Ankel-Simons, 2007, Lhota, *pers comm.* 2011). Dále mají všichni zástupci této podčeledi robustní špičáky, kterými právě rozlouskávají tvrdé skořápky, a relativně malé čtvercovité premoláry a moláry (Fleagle, 1999, Norconk, 2007) s nízkými hroty a slabou sklovinou protknutou tzv. Hunter-Schregerovými pásky, které brání roztržení zubu při kousání a žvýkání tvrdších a dužnatých plodů (Martin et al., 2003).

Chvostani bělolící jsou kvadrupedními zvířaty (Ankel-Simons, 2007, Lhota, *pers comm.* 2011). Ve větvích se ale velice často pohybují pomocí dlouhých skoků (Fleagle a Meldrum, 2005), a to především v nižších patrech pralesa na rozdíl od jiných druhů rodu *Pithecia* (Fleagle, 1999, Walker, 2005, Lhota, *pers comm.* 2011). Jsou to vůbec jedny z nejčastěji skákajících opic mezi jihoamerickými primáty (Fleagle, 1999). Většinou skáčou ze vzpřímeného postoje, pro přistávání si vybírají hlavně vertikální větve právě v nižších patrech pralesa (Walker, 2005). Často také po větvích přebíhají pouze po zadních končetinách s předními končetinami zdvihnutými nad hlavou (Nowak a Walker 1999, Ankel-Simons, 2007).

### 1.1.3 Výskyt a prostředí

Hlavním centrem výskytu chvostana bělolícího (*Pithecia pithecia*) je sever Amazonské pánve (Herskovitz, 1987, Eisenberg a Redford, 1999). Žije téměř na celém území Guyany (Lehman, 2004, IUCN, 2011). Ve Venezuele je jeho výskyt omezen

na severovýchodní oblast (stát Bolívar) a jižní oblast státu Delta Amacuro (Nowak a Walker 1999, Eisenberg a Redford, 1999, IUCN, 2011). Dále se vyskytuje ve Francouzské Guyaně, Surinamu a na severovýchodě Brazílie (Nowak a Walker 1999, IUCN, 2011).

Typickým biotopem, ve kterém se vyskytuje druh *Pithecia pithecia* jsou vlhké lesy nižších i středních poloh (Eisenberg a Redford, 1999, Simmen et al., 2001, IUCN, 2011). Nowak a Walker (1999) zmiňují, že chvostani se obecně vyskytují v rozmezí nadmořských výšek 210-750 m.n.m. Podle studie zabývající se biogeografií primátů v Guyaně (Lehman, 2004 (b)) se chvostan bělolící vyhýbá vyloženě mokřadním biotopům (např. bažinaté lesy, močály). Jinak je druh *Pithecia pithecia* spíše habitatovým generalistou, vyskytuje se v různých typech vlhkých lesů a nejsou u něj žádné výrazně specializované požadavky na prostředí (Fleagle, 1999, Lehman, 2004 (b)).

Jak již bylo zmíněno výše v obecné charakteristice, pohybují se chvostani bělolící spíše v nižších patrech pralesa (Fleagle, 1999, Walker, 2005), zvláště pokud se vyskytují sympatricky se zástupci rodu *Chiropotes* (Lhota, *pers comm.* 2011). Bylo také zjištěno, že tento druh chvostanů někdy vytváří v pralesích více druhové skupiny s kotulem veverovitým (*Saimiri sciureus*), což je primát, který velmi často vytváří více druhové skupiny v jihoamerických pralesích (Lehman, 2000). Zástupci rodu *Pithecia* se vyskytují sympatricky spolu s primáty rodu *Chiropotes*, *Cacajao* a *Callicebus*, kromě Guyany, kde se zástupci rodu *Callicebus* nevyskytují. Ve starší literatuře (Buchanan et al., 1981, Oliveira et al., 1985) jsou uváděny odhady, že druh *Pithecia pithecia* využívá domovské okrsky v rozsahu 4-10 ha. To však vyvracejí novější výsledky výzkumů ve Francouzské Guyaně. Podle jedné novější studie (Vié et al., 2001) byla zjištěna velikost domovského okrsku u solitérních zvířat 152 ha a 162 ha, u skupin pak byly zjištěny hodnoty 148 ha, 287 ha, 68 ha a 135 ha. V této studii také stanovili průměrnou vzdálenost, kterou ujdou chvostani za den, na 1880 m. Hustoty populací se výrazně liší mezi jednotlivými lokalitami výskytu. V souvislých pralesech v Brazílii byla odhadována hustota 0,7 individuí /km<sup>2</sup> (Rylands a Keuroghlian, 1988), podobně jako ve Francouzské Guayaně, kde byla zaznamenána hustota 0,64 individuí/km<sup>2</sup> (Vié et al., 2001). Pro lokality ze Surinamu jsou známá čísla 3,6 individuí/km<sup>2</sup>

a 0,8 individuí/km<sup>2</sup> (Buchanan, 1981). Naopak například ve fragmentovaném lese v Brazílii byla zaznamenána hustota až 40 individuí/km<sup>2</sup> (Oliveira et al., 1985).

#### 1.1.4 Potrava

Největší zastoupení v potravě chvostanů bělolících mají semena a plody různých stromů (Eisenberg a Redford 1999, Kinzey a Norconk, 1993, Norconk a Conklin-Brittain, 2004, Lhota, *pers comm.* 2011). Často preferují spíše nezralé plody s tvrdými skořápkami (Kinzey, 1992, Urbani, 2002). Kinzey a Norconk (1993) tvrdí, že je to především proto, že se vyhýbají vyšší koncentraci taninů, která je obsažena právě ve zralých plodech. Několik studií (van Roosmalen et al., 1988, Kinzey a Norconk, 1993, Peres, 1993) se shoduje, že zástupci podčeledi *Pitheciinae* preferují plody s většími semeny, převážně z čeledí *Lecythidaceae* a *Sapotaceae*. Preference různých částí a typů semen nebo plodů se mění v závislosti na sezónních změnách klimatu. Během období sucha konzumují chvostani především semena oříšků a různých peckovic (např. zástupci čeledí *Moraceae*, *Sapindaceae*, *Sapotaceae*). V pozdějších obdobích vlhka přecházejí spíše na dužnatou potravu (mesokarpy plodů rostlin z čeledí *Meliaceae*, *Sapotaceae*, *Loganiaceae*) (Norconk, 1996). Studie zabývající se složením potravy zástupců podčeledi *Pitheciinae* (Norconk, 1996, Norconk et al., 2002) tvrdí, že konkrétně chvostani rodu *Pithecia*, včetně chvostana bělolícího, přijímají potravu bohatou na tuky, na rozdíl od druhů rodu *Chiropotes*, jejichž potrava je spíše bohatší na ve vodě rozpustné cukry. Chvostani patří společně s guerézami k nejčastějším konzumentům různých druhů semen mezi vyššími primáty. Pro tento způsob obživy mají vyvinuté nejen adaptace na zubech, ale i zvětšenou zadní část trávicí trubice (Norconk, 1996).

Nowak a Walker (1999) zmiňují, že se příležitostně živí i malými obratlovci. Byli pozorováni při chytání netopýrů v jejich úkrytech ve stromech a jejich následné konzumaci. Častěji spíše konzumují různé druhy bezobratlých živočichů, jako například mravence, pavouky nebo různé mnohonožky (Norconk, 1996). Sezónní součástí jejich jídelníčku je mimo jiné i mladé listí a květy různých rostlin (Norconk, 1996, Rosenberg et al., 1996).

### 1.1.5 Aspekty sociálního chování

Chvostani bělolící vytváří menší skupiny o 2-8 jedincích (Oliveira et al., 1985, Norconk, 2006), ale například v Guyaně byla pozorována i skupina o 12 jedincích (Lehman et al., 2001). Jsou to teritoriální zvířata. Teritoria brání aktivním odháněním vetřelců a také vokalizací (Norconk et al., 2003, Norconk, 2011).

#### 1.1.5.1 Sociální organizace a párovací systémy

Typem sociální organizace chvostanů bělolících je buď skupina, kde jsou jen 2 dospělý rozmnožující se jedinci, nebo tzv. „multimale-multifemale“ skupina (Lehman et al., 2001, Norconk, 2011). Dříve se předpokládalo (Robinson et al., 1986, Dunbar, 1988), že chvostani bělolící jsou monogamními primáty. Novější studie však tento fakt částečně vyvracejí například proto, že chvostani nesplňují některé podmínky monogamie, tak jak je stanovil Fuentes (1998) ve své práci. Ve spoustě případů nevytváří skupiny, kde je striktně jen jeden adultní samec a 1 adultní samice (Rosenberg et al. 1997, Lehman et al., 2001). Tyto skupiny s více dospělými jedinci jsou možná následkem častého setrvávání odrostlých mláďat ve skupině. Mláďata se často rozmnožují ve své rodné skupině a získávají skupinu po svých rodičích (Thompson et al., 2006). Tento jev se zdá být spíše regulérní reprodukční strategií než výsledkem odložené disperze nebo značné kompetice o sexuální partnery v jiných skupinách. Díky situacím, kdy mladí samci dědí teritorium svých otců nebo později dispergují, se vyskytují období, kdy se ve skupině nachází více rozmnožujících se samců (Thompson, 2011). Ve skupinách s více dospělými samicemi dochází často k souběžnému těhotenství (Norconk, 2006, Thompson et al., 2006). U chvostanů se neobjevují žádné výrazné prvky chování, kterými by upevňovali partnerský svazek (Gleason a Norconk, 1995), což je další podmínkou pro monogamii u primátů. Tím se velmi liší od jim blízké příbuzných titiů (rod *Callicebus*), kteří jsou známy svými velmi pevnými partnerskými svazky (Mason a Mendoza, 1998). Ve studii, která sledovala chvostany v zajetí (Toole, 2009), bylo pozorováno, že dospělý rozmnožující

se pár spolu tráví mnohem méně času než mláďata mezi sebou, což také naznačuje malou soudržnost páru. I zde autorka uvádí porovnání s příbuznými druhy rodu *Callicebus* známého svou vysokou mírou soudržnosti partnerského svazku udržovaného různými typy chování jako například: proplétání ocasů, přivnutí jedinců k sobě, grooming, sezení blízko sebe atd. (Fernandez-Duque et al., 1997). Nicméně například Thompson (2011) uvažuje o agresi mezi samci z odlišných skupin jako o jistém způsobu posilování svazku. Pro samici je samozřejmě výhoda mít samce, který je schopen bránit např. potravní zdroje. Pro samce to znamená téměř výhradní přístup k samici a jistotu otcovství. Do třetice pak nevyhovují podmínkám monogamie tím, že se o mláďě stará výhradně jen matka (Ryan, 1995). Jak již bylo řečeno, chvostani obecně vytvářejí skupiny buď pouze se dvěma dospělci (jeden pár a potomci) nebo skupiny o více dospělci (shrnutí v Norconk, 2011). V obou typech skupin byla pozorována nejsilnější sociální vazba vždy u tzv. primárního páru, na rozdíl od ostatních sexuálně aktivních jedinců ve skupině (Thompson a Norconk, 2011). Nicméně bylo pozorováno, že jsou si ve skupině mezi sebou někdy bližší samci než samci se samicemi (Norconk a DeGama-Blanchet, 2004). Navzdory tomu Thompson a kolektiv (2006) hovoří spíše jen o toleranci mezi samci z důvodu jistoty kooperace při obraně teritoria, ale rozhodně mezi samci ve skupině nejsou běžné prvky agonistického chování. Ve všech studovaných skupinách byla primárním párem dvojice nejstaršího dospělého samce a rozmnožující se samice. Vztah mezi těmito dvěma dospělci se mění v souvislosti s vývojem mláďat. Samec se samici nejvíce věnuje, když jsou mláďata ještě nesamostatná. Tato samcova náklonnost se postupně snižuje během vývoje mláďat (Thompson a Norconk, 2011). Fungování partnerského svazku u chvostanů je udržováno především neopětovaným čištěním ze strany samice (Thompson, 2011). U ostatních párů ve skupině (nonprimary dyads) bývá čištění velmi často opětované (Thompson a Norconk, 2011).

Ve své dizertační práci se primatoložka Thompson (2011) zmiňuje i o přítomnosti polygamie u těchto primátů. Podle jejích výsledků z volné přírody typ párovacího systému nekoreluje s typem sociální organizace. Monogamní páry byly totiž pozorovány jak ve skupině s jedním dospělým párem, tak ve skupině s více dospělými jedinci. V polygamních skupinách nebyla rozpoznatelná žádná preference partnerů.

Tato skupina zároveň vykazovala vnitroskupinovou reprodukční kompetici. Jednotliví členové skupiny pro maximalizaci svého reprodukčního úspěchu používali různé strategie, včetně sexuálního obtěžování a znásilňování. Samci se se samicemi pářili během všech fází reprodukčního cyklu.

Jak tato studie naznačuje, způsob párovacího systému chvostanů je usměrňován ke 2 základním cílům. Těmi jsou zmírnění vnitroskupinové reprodukční kompetice a vyvarování se mimoskupinové kompetici prostřednictvím agrese během mimoskupinových setkání.

### **1.1.5.2 Rozmnožování a péče o mláďata**

Chvostani pohlavně dospívají mezi 24. a 36. měsícem (Rowe, 1996). Rodnou skupinu opouštějí samci i samice. Tato disperze je věkově neomezená, ale nejčastěji se objevuje okolo 3,5. roku (Norconk, 2006). Samice se v zajetí rozmnožují v průběhu celého roku (Claussen, 1982, Shoemaker, 1982, Vecchio and Miller, 1993). Waters (1995) ve své studii chvostanů chovaných v zajetí zjistil, že mláďata nejčastěji přicházeli na svět v rozmezí od února do června. Ve volné přírodě samice chvostanů bělolících nejčastěji rodili mláďata od října do dubna (Norconk, 2006). Průměrná doba březosti u zvířat chovaných v zajetí je 146 dní (Savage et al., 1995). Podle studií na zvířatech chovaných v zajetí (Savage et al., 1995, Waters, 1995), rodily samice první mláďata průměrně ve 44. měsíci. Ve volné přírodě byly první porody u samic pozorovány mezi 4. - 6. rokem života (Norconk, 2006). Kojení mláďat u samic v zajetí probíhalo průměrně 163 dní (Savage et al., 1995). Intervaly mezi jednotlivými porody se liší u zvířat v zajetí a u zvířat ve volné přírodě. Ve volné přírodě bylo pozorováno při jedné ze studií 5 intervalů od 12 do 36 měsíců, z čehož vyplývá průměrný tzv. „interbirth interval“ 21,2 měsíců (Norconk, 2006). Data o „interbirth intervalu“ u samic chovaných v zajetí se různí. V jedné ze studií (Savage et al., 1995) se interval mezi porody pohyboval mezi 6,6 – 14,5 měsíci. Studie Shoemakera (1992), která hovoří o „interbirth intervalu“ 15-24 měsíců se víceméně shoduje s výsledky Vecchia a Millera (1993), kterým vyšel tento interval 20-21 měsíců. I ve studii Shideler a jeho kolegů (1994) vyšel tento interval přibližně 21 měsíců.

Podle studie z volné přírody (Homburg, 1997, 1998) byla mláďata prvních 8 týdnů nošena výhradně matkou. Od 3. měsíce pak začala být mláďata v kratších intervalech nošena i dalšími dospělými samicemi ze skupiny (Homburg, 1997, 1998). V další studii z volné přírody (Ryan, 1995) byla tzv. alloparentální péče pozorována u všech členů skupiny, tedy dokonce i u samců. V zajetí byla pozorována výhradně péče matky o mláďata. Otec si pouze hraje s odrostlými mláďaty a občas s nimi sdílí potravu (Buzzel a Brush, 2000, Gregory, 2006). Zajímavé je porovnání začátku osamostatňování mláďat od matky. Ve volné přírodě (Homburg, 1997, 1998) se odloučenost mláděte od matky zvyšovala od 4. měsíce. V zajetí (Buzzel a Brush, 2000) mládě ve 12 týdnech trávilo na hřbetě pouhá 3 % procenta celkového času. U zvířat v zajetí tedy zřejmě dochází k osamostatňování mláďat dříve než ve volné přírodě. Samostatná hra mláděte byla pak u zvířat ve volné přírodě pozorována od 5. měsíce (Homburg, 1997, 1998). Co se týče vztahů mezi mláďaty a mezi mláďaty a rodiči, Toole (2009) ve své studii zjistila, že jsou si ve skupině mláďat bližší spíše samci se samicemi než samci mezi sebou. Matka mláďat trávila s mláďaty obou pohlaví přibližně stejný čas, naopak samec vykazoval nějaký bližší kontakt pouze s mláďaty samčího pohlaví. Navíc tato autorka zaregistrovala tendence k vytváření tzv. „přátelských“ vztahů mezi otcem a nejstarším samčím mládětem. To v zásadě potvrzují i Norconk a DeGama-Blanchet (2004), kteří studovali chvostany ve venezuelském pralese a zjistili, že zde samci spolu tráví více času než samci se samicemi. O jisté formě tolerance mezi samci ve skupině hovoří i Thompson a její kolegové (2006) ve své studii z volné přírody. Samci mezi sebou nejsou agresivní zřejmě proto, že si zajišťují ochotu kooperovat při obraně domovského okrsku proti samcům ze sousedních skupin.

Po porodu obecně u všech primátů věnuje matka nejvíce péče nově narozeným mláďatům. Často se stává, že odrostlejší mláďata začnou „žárlit“ a vyžadují více péče. To samozřejmě souvisí s tzv. „parent-offspring conflict“ (Trivers, 1972, 1974, Maestripieri 2001). Dochází zde ke konfliktům zájmů rodičů (především matky) a potomka. Jedná se o tzv. „parental investment“ (Trivers, 1972) definovaný jako investice rodiče do potomka, která zvyšuje šance mláděte na přežití a tedy i jeho reprodukční úspěch za cenu schopnosti rodiče investovat do dalších mláďat. Evolučně jsou tedy mláďata selektována k požadování mnohem větší investice, než jakou jsou



schopni rodiče na základě selekce ochotni dát. „Parental investment“ je způsoben tzv. genetickým střetem zájmů. Rodič je všem svým potomkům stejně příbuzný a je tedy selektován k vyrovnaným investicím do všech svých aktuálních i budoucích potomků. Každé jednotlivé mládě je však svým sourozencům příbuzné pouze z poloviny a tak je evolučně selektováno k očekávání investic od rodičů na úkor svých sourozenců (Trivers, 1974). Matka se tedy snaží o brzké osamostatnění mláděte z důvodu udržení zdrojů a energie pro další potenciální potomky. Mládě se naopak snaží držet u matky a vyžadovat její péči, co nejdéle. Podle Lee (1983) 2-3 letá mláďata interagují s matkou více než před porodem nového potomka, zatímco 1-2 letá mláďata bez předchozích sourozenců interakce s matkou spíše omezují a pohybují se osamoceně mimo skupinu.

### 1.1.5.3 Agonistické projevy chování

Dostupná literatura se zmiňuje většinou pouze o mezi-skupinové agresi u chvostanů bělolících (*Pithecia pithecia*). Chvostani jsou jinak obecně velmi mírumilovné opice, co se týče vztahů ve skupině. Zvýšená vnitroskupinová agrese byla potvrzena pouze v jedné studii u chvostanů bělolících v zajetí (Shideler et al., 1994). Mezi-skupinové potyčky jsou ale velmi časté. Chvostani bělolíci obývají malé domovské okrsky, které se velmi těsně překrývají s okrsky sousedních skupin (Thompson, 2011). Tím pádem se velmi často dostávají do potyček s jedinci ze sousedních skupin na hranicích domovských okrsků (Gleason, 1998, Norconk, 2006, Thompson, 2006). Během těchto potyček samci obhajující svůj okrsek silně vokalizují a třesou větvemi. Tyto formy výhrůžek mohou přerůst až v agresivní pronásledování, které může být i životu nebezpečné (Thompson, 2011).

Důvodem k těmto potyčkám je samozřejmě jak obrana potravních zdrojů, tak monopolizace samic. Například přítomnost samice v estru zvyšuje pravděpodobnost, že se samci dostanou do potyčky. Ovšem tato reprodukivní proměnná nepredikuje intenzitu agresivity během potyčky. Pouze se dá předpokládat frekvence těchto potyček (Thompson, 2011). Ovšem potyčky často nemusí být příliš agresivní. Často stačí bránícímu samci pouze hrozba v místě, kde se setkává s oponujícími samci, protože

oponující samci neznají reprodukční status samice, a tak většinou míru agresivity nezvyšují a jsou rychle odehnáni. Je zajímavé, že přítomnost mláďat podle výsledků primatoložky Thompson (2011) nebyla prediktorem pro agresivní mezi-skupinové potyčky, což naznačuje, že důvodem potyček zřejmě není ochrana mláďat před infanticidou.

## 2 Cíle práce

1. Zpracování dosavadních literárních údajů o sociálním chování chvostana bělolícího (*Pithecia pithecia*) v podmínkách chovu i ferálních populacích.
2. Sledování rozsahu mateřských projevů péče o potomky, především pak o nejmladší mládě, a jejich změn v čase.
3. Sledování sociálních a sexuálně podmíněných vztahů ve skupině.
4. Diskutovat výsledky sledování u skupiny v Jihlavě s poznatky z jiných chovů, respektive o populacích žijících ve volné přírodě popřípadě s dalšími příbuznými druhy.

### 3 Metodika

#### 3.1 *Pozorovaná zvířata*

Pozorovanou skupinu chvostanů bělolících v Zoo Jihlava tvořilo během pozorování celkem 5 zvířat: 2 dospělci a 3 mláďata (viz. Příloha, Obr. 1-4).

**Samice:** Pětiletá samice je matkou všech 3 pozorovaných mláďat v Zoo Jihlava. Narodila se 16. března v zoologické zahradě v Amneville ve Francii. Do jihlavské Zoo byla přivezena ve svých 2 letech 18. března 2008.

**Samec:** Osmiletý samec je také rodičem všech 3 pozorovaných mláďat v Zoo Jihlava. Pochází přímo z chovu jihlavské zoo a narodil se 12. července 2003.

**Nejstarší mládě (m3) :** Nejstarším mládětem tohoto chovného páru je sameček narozený 2. února 2009. Toto mládě se však neúčastnilo úplně celého pozorování. 21. července bylo odebráno z výběhu a později převezeno do zoologické zahrady v Ústí nad Labem. Tímto jevem byly možná částečnou měrou ovlivněny výsledky této práce.

**Prostřední mládě (m2):** I prostřední mládě je samčího pohlaví. Tento sameček se narodil v jihlavské zoo 2. ledna v roce 2010.

**Nejmladší mládě (m1):** Posledně narozeným mládětem v Zoo Jihlava je také sameček. Na svět přišel 16. února 2011.

#### 3.2 *Krmení*

Chvostani v jihlavské zoologické zahradě jsou krmeni 2x denně. Ranní dávka obsahuje tzv. Tamarin Cake, který se smíchává s vařenou rýží. Tamarin Cake je běžnou formou krmiva pro neotropické primáty používanou zoologickými zahradami. Dodává se v práškové formě. Tento prášek se pak smíchá s teplou vodou a vytvoří se kompaktní hmota ve formě vlhkého koláče. Tento koláč se potom po ztuhnutí rozkrájí na kousky a podává se chvostanům smíchaný právě např. s rýží. Toto krmivo představuje pro primáty zdroj významný vitamínů a minerálů.

**Složení Tamarin Cake** (převzato z: [www.mazuri.eu](http://www.mazuri.eu)): strouhanka z celozrnné mouky, krmná pšenice, pšenice, moučka z kuřecího masa, odstředěné sušené mléko, celá

sušená vejce, kukuřice, extrahovaná loupaná sója, koncentrát sójového proteinu, želatina, sacharóza, kukuřičný olej, sójový olej, syrovátka v prášku, kasein, kvasnice, celulóza, glukóza, premix vitamínů a minerálů. (Složení se může lišit vzhledem k sezónní dostupnosti ingrediencí).

V odpolední dávce pak chvostani dostávají různé druhy ovoce a zeleniny nakrájených na kousky. Živočišná složka potravy je pak zastoupena kousky kuřecího masa, různými druhy hmyzu (nejčastěji cvrčci a sarančata), vařenými vejci. Občas se v malém množství podávají slunečnicová semínka. Pokud jsou ve skupině malá mláďata, dostávají příležitostně tvaroh.

### **3.3 Ubikace**

Vnitřní i venkovní výběh chvostanů bělolících je v jihlavské zoo součástí tzv. Amazonského pavilonu, který nyní po rekonstrukci nese název Hacienda Escondido.

**Vnitřní výběh:** Plocha vnitřního výběhů je 8 m<sup>2</sup>. Je vybaven množstvím horizontálních i vertikálních kmenů a větví, po kterých mohou chvostani šplhat a zavěšovat se na nich. Na stěnách ubikace jsou vytvořeny různé odpočívací plochy. Prostor je osázen několika druhy odolných rostlin. Substrát je tvořen kůrou. Prostor ubikace je v pravidelných intervalech zavlažován pomocí automatického mechanismu zabudovaného v horní části ubikace.

**Vnější výběh:** Plocha vnitřního výběhů je 20 m<sup>2</sup>. I v tomto prostoru je soustava horizontálních a vertikálních kmenů a větví. Na některých kmenech jsou i plošinky určené k odpočinku. I zde je substrát tvořen kůrou osázený několika keři ptačího zobu (během pozorování došlo k několika změnám v osázení prostoru atd.). Tento venkovní výběh obývají kromě chvostanů ještě morčata divoká a želvy zelenavé. Celý výběh je ohrazen skleněnými tabulemi, z vrchní strany je pak chráněn pletivem.

### **3.4 Vlastní metodika**

#### **3.4.1 Sběr dat**

Byla použita metoda přímého pozorování a to konkrétně pořizováním video záznamu pomocí videokamery připevněné na stativu.

Pozorování bylo prováděno ve vnitřním i venkovním výběhu. Sběr dat probíhal celkem 31 dní během prvních 7 měsíců života nejmladšího mláděte většinou 2 nebo 3 dny po sobě zhruba ve 14 denním intervalu (viz. Tab. 1). První pozorovací den proběhl 17. 3. 2011 a posledním dnem pozorování byl pak 16. 9. 2011. Zaznamenávání každého jedince trval v podstatě 1 hodinu. Pro potřeby lepšího konečného vyhodnocování videí byly během hodiny vždy natočeny 2 záznamy jednoho jedince v délce 25 minut, s tím, že mezi jednotlivými 25 minutovými sekvencemi proběhla 5 minutová pauza. Ve výsledku tedy bylo každé zvíře pozorováno čistých 50 minut. Celkem tedy bylo pořizeno 88 padesátiminutových pozorování pomocí videozáznamů.

#### **3.4.2 Analýza dat**

Videozáznamy byly analyzovány pomocí počítačového programu Observer XT 6.1 (Noldus Information Technology 1990-2006). Sledováno bylo celkem 15 prvků chování, které popisují především sociální vztahy mezi jednotlivými jedinci. Jednotlivé prvky chování byly ještě rozděleny na 2 typy a to na: 1) state – u těchto prvků lze měřit frekvenci i délku trvání a 2) event – u těchto prvků lze měřit pouze frekvenci výskytu (viz. Tab. 2).

Do konečných statistických analýz pak nebyly zahrnuty prvky: shoení, odehnání od zdroje, agrese a exploring. První 3 z těchto prvků nebyly zařazeny z důvodu velmi nízké nebo žádné frekvence výskytu. Exploring byl v konečné fázi vyřazen ze statistického hodnocení z důvodu nedůležitosti pro hodnocení sociálních vztahů mezi jedinci. Statisticky pak byly konkrétně zhodnoceny tyto aspekty chování: nabízení potravy nejmladšímu mláděti, obtěžování matky, kradení potravy, následování matky

mlád'aty, kontakt mlád'at s matkou/otcem, hra, samostatná hra, náklonnost mezi samcem a samicí, doba kojení a osamostatnění mláděte.

### 3.4.3 Statistické zhodnocení

Všechna statistická zhodnocení dat získaných analýzou videozáznamů v programu Observer XT 6.1 byly prováděny v programu R 2.10.0 (2009).

Porovnávání celkového času a frekvence chování jednoho jedince vůči ostatním (nabízení potravy mláděti m1, obtěžování matky mlád'aty, následování matky, kontakt matky/otce s mlád'aty, hra, samohra) bylo srovnáváno pomocí chí-kvadrát testu. Nulová hypotéza vycházela z toho, že jedinec žádného ze svých partnerů nepreferuje a tedy by to chování mělo být mezi ně rozloženo rovnoměrně. Pro jednotlivá chování byly dělány nezávislé testy. V případě testování hypotéz, kdy jedinec mohl vystupovat jako iniciátor i příjemce chování (kradení potravy, časový průběh následování matky, časový průběh kontaktu matky s mlád'aty, náklonnost mezi samcem a samicí) byla analýza provedena faktoriální ANOVOU, přičemž nás zajímala interakce iniciátor x příjemce. Při analyzování změn chování v čase (kojení) byla prováděna jednoduchá regrese, kdy čas vystupoval jako nezávislá proměnná.

**Tab. 1.** Rozpis jednotlivých pozorovacích dnů.

<b>Číslo pozorování</b>	<b>Datum pozorování</b>	<b>Číslo pozorování</b>	<b>Datum pozorování</b>
<b>1</b>	17.3.		
<b>2</b>	18.3.	<b>17</b>	29.6.
<b>3</b>	28.3.	<b>18</b>	16.7.
<b>4</b>	29.3.	<b>19</b>	17.7.
<b>5</b>	30.3.	<b>20</b>	27.7.
<b>6</b>	18.4.	<b>21</b>	28.7.
<b>7</b>	26.4.	<b>22</b>	29.7.
<b>8</b>	27.4.	<b>23</b>	9.8.
<b>9</b>	25.5.	<b>24</b>	10.8.
<b>10</b>	26.5.	<b>25</b>	11.8.
<b>11</b>	27.5.	<b>26</b>	31.8.
<b>12</b>	8.6.	<b>27</b>	1.9.
<b>13</b>	9.6.	<b>28</b>	2.9.
<b>14</b>	10.6.	<b>29</b>	14.9.
<b>15</b>	27.6.	<b>30</b>	15.9.
<b>16</b>	28.6.	<b>31</b>	16.9.



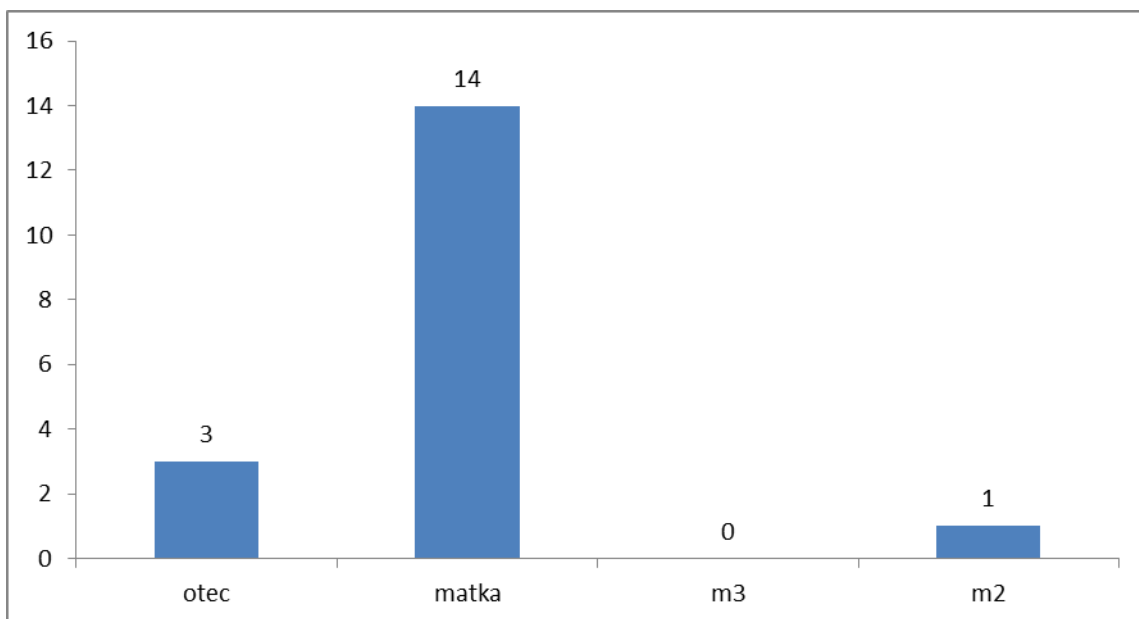
**Tab. 2.** Seznam a charakteristika pozorovaných prvků chování.

<b>prvek chování</b>	<b>charakteristika chování</b>	<b>typ prvku chování</b>
<b>kojení</b>	kojení mláděte matkou	state
<b>nesení</b>	nesení mláděte dospělcem na hřbetě	state
<b>obtěžování</b>	mládě se dožaduje nesení nebo jiného projevu péče	event
<b>shození</b>	dospělec odmítne mládě nést	event
<b>odehnání od zdroje</b>	jedinec odežene jiného jedince od zdroje (nejčastěji od misky s potravou)	event
<b>agrese</b>	zahrnuje agresivní pronásledování, potyčky a všechny formy hrozby	state
<b>hra</b>	zahrnuje hru formou honičky i zápasu	state
<b>grooming</b>	čištění srsti jiného jedince	state
<b>výzva k čištění</b>	jedinec se dožaduje čištění srsti - nastavuje různé části těla	event
<b>blízký kontakt</b>	zahrnuje veškeré společné choulení i společný výskyt jedinců u sebe na vzdálenost paže	state
<b>následování</b>	jeden jedinec následuje druhého (neagresivně)	state
<b>exploring</b>	prozkoumávání ubikace	state
<b>hra samostatná</b>	jedinec si hraje buď sám se sebou, nebo s nějakým předmětem	state
<b>nabízení potravy</b>	jedinec nabízí svou potravu jinému jedinci	event
<b>ukradení potravy</b>	jedinec bere jinému jedinci potravu z ruky	event

## 4 Výsledky

### 4.1 Nabízení potravy nejmladšímu mláděti

Bylo statisticky prokázáno, že se frekvence nabízení potravy nejmladšímu mláděti mezi jednotlivými jedinci průkazně liší ( $X^2 = 27,8$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,001$ ). Prokazatelně nejčastěji nabízela potravu nejmladšímu mláděti matka (viz. Graf 1.).



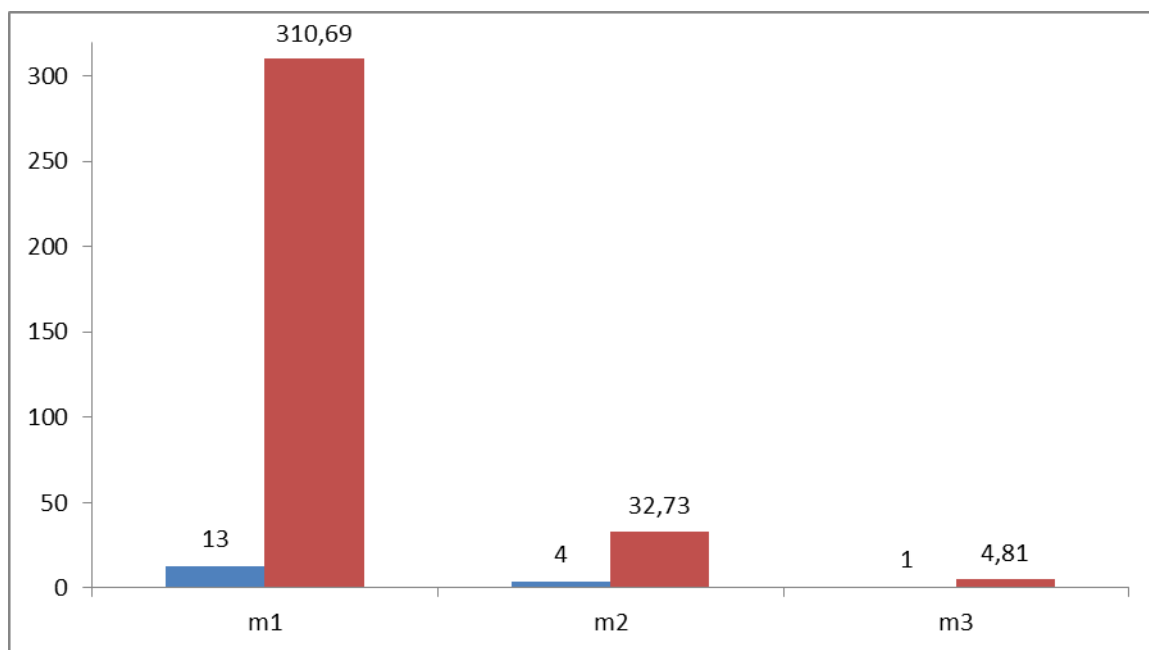
Graf 1. Frekvence nabízení potravy nejmladšímu mláděti jednotlivými členy skupiny. (osa x – členové skupiny, osa y – události nabízení potravy).

### 4.2 Obtěžování matky jednotlivými mláděti

Statistickou metodou chi-kvadrát test bylo zjištěno, že frekvence v obtěžování matky jednotlivými mláděti se výrazně liší ( $X^2 = 13,3082$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,001289$ ). A to tak, že nejmladší mládě (m1) obtěžuje matku prokazatelně častěji než ostatní 2 mláděta (m2 a m3). Mezi těmito mláděti žádný prokazatelný rozdíl ve frekvenci obtěžování matky statisticky zaznamenán nebyl (viz. Graf 2.).

Prokazatelně se také u jednotlivých mládět liší doba, po kterou matku obtěžovala ( $X^2 = 501,2781$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} < 0,001$ ). Dvě starší mláděta (m2 a m3)

se v čase stráveném obtěžováním matky výrazně nelišila. Mládě m1 trávilo obtěžováním matky ze všech 3 mlád'at nejvíce času (viz. Graf 2.).

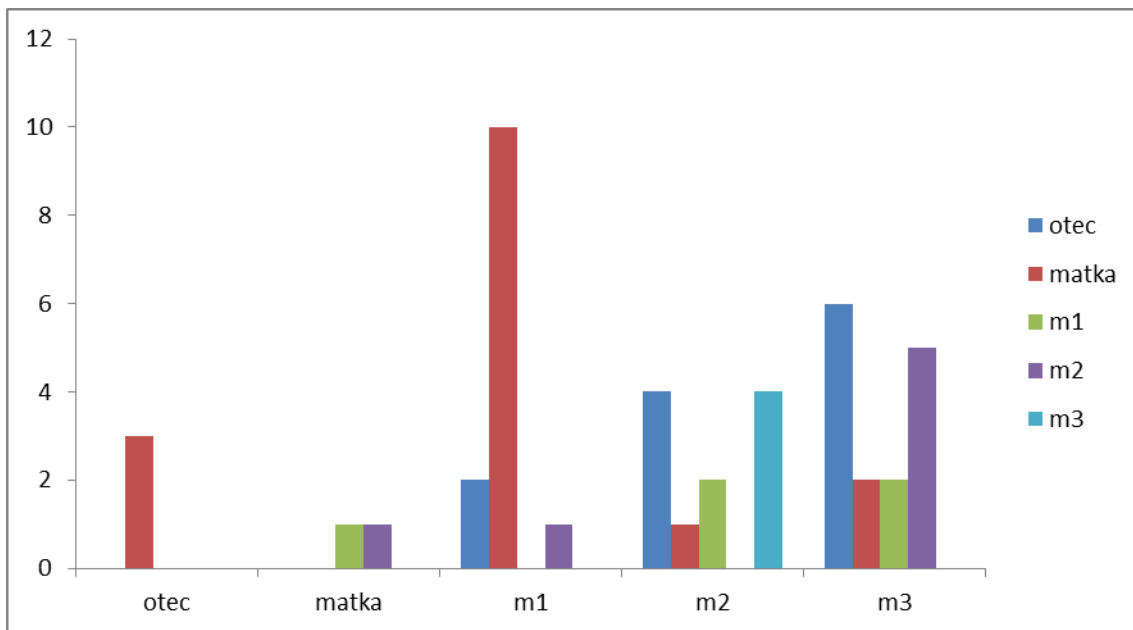


Graf 2. Frekvence a celkový čas obtěžování matky jednotlivými mlád'aty.

(osa x – mlád'ata, modře - frekvence obtěžování, červeně – celkový čas obtěžování (sec)).

### 4.3 Okrádání o potravu mezi jednotlivými jedinci

Statistickou analýzou faktoriální ANOVA bylo zjištěno, že se jednotlivá zvířata ve frekvenci kradení potravy ostatním jedincům prokazatelně liší ( $F=2,84$ ,  $df=19$ ,  $p < 0,001$ ). Jednoznačně nejčastěji byla okrádána o potravu matka nejmladším mládětem (m1). Obě starší mlád'ata berou potravu prokazatelně častěji otci než matce. Otec byl pozorován pouze při kradení potravy matce. Matka naopak potravu otci neukradla ani jednou. Všechny výsledky této analýzy shrnuje Graf. 3.



Graf 3. Frekvence kradení potravy mezi jednotlivými jedinci ve skupině. (osa x – okrádající jedinci, osa y – události kradení potravy).

#### 4.4 *Následování matky mlád'aty*

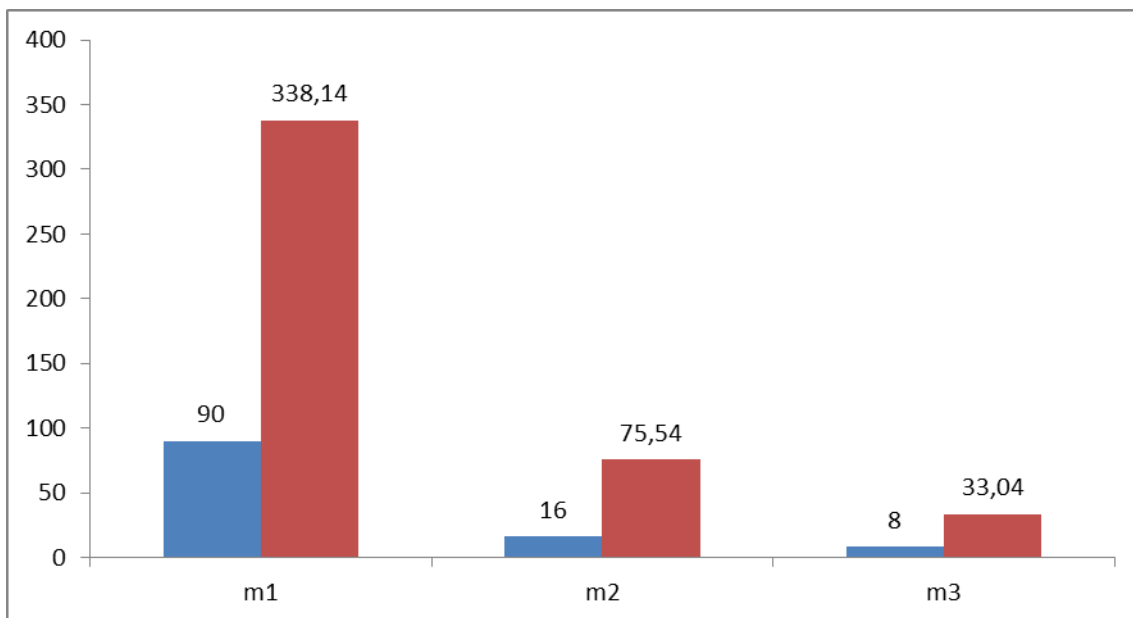
Zde bylo statisticky prokázáno, že nejmladší mládě (m1) se výrazně liší ve frekvenci pronásledování matky od mlád'at m2 a m3 ( $X\text{-squared} = 103,18$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Mládě m1 následuje matku nejčastěji. Statisticky prokazatelná odlišnost byla zjištěna i ve frekvenci následování matky mlád'aty m2 a m3 ( $X\text{-squared} = 2.6667$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,1025$ ), při čemž nejméně často následuje matku mládě m3 (viz. Graf. 4).

Stejně tak doba strávená aktivitou následování matky se mezi jednotlivými mlád'aty výrazně liší ( $X\text{-squared} = 348,6987$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Opět nejvíc času strávilo následováním matky mládě m1 (viz. Graf. 4.).

Statistickou metodou ANOVA bylo prokázáno, že následování matky se v průběhu času mezi jednotlivými mlád'aty lišilo ( $F = 11,3$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,001$ ). U nejmladšího mláděte m1 frekvence následování matky klesala. Naopak u mlád'at m2 a m3 frekvence následování matky prokazatelně stoupala (viz. Graf 5.).

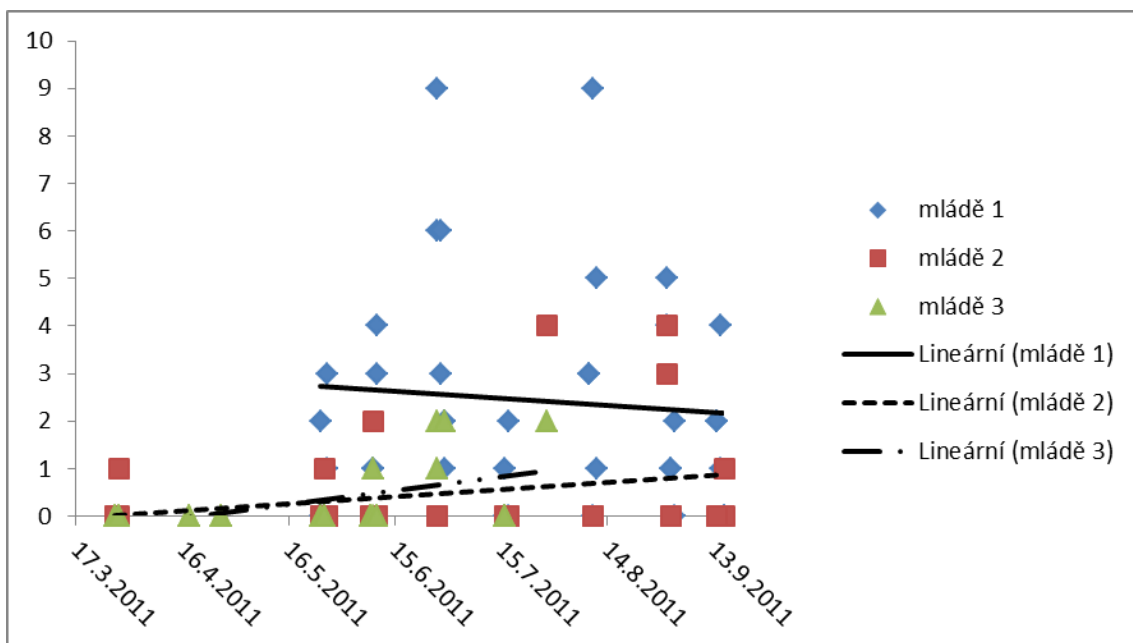
Stejně jako frekvence i délka následování matky se v průběhu času u jednotlivých mlád'at lišila ( $F = 7$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,001$ ). U mladšího mláděte se doba

strávená následováním matky mírně snižovala, naopak u mlád'at m2 a m3 se prodlužovala (viz. Graf 6.).



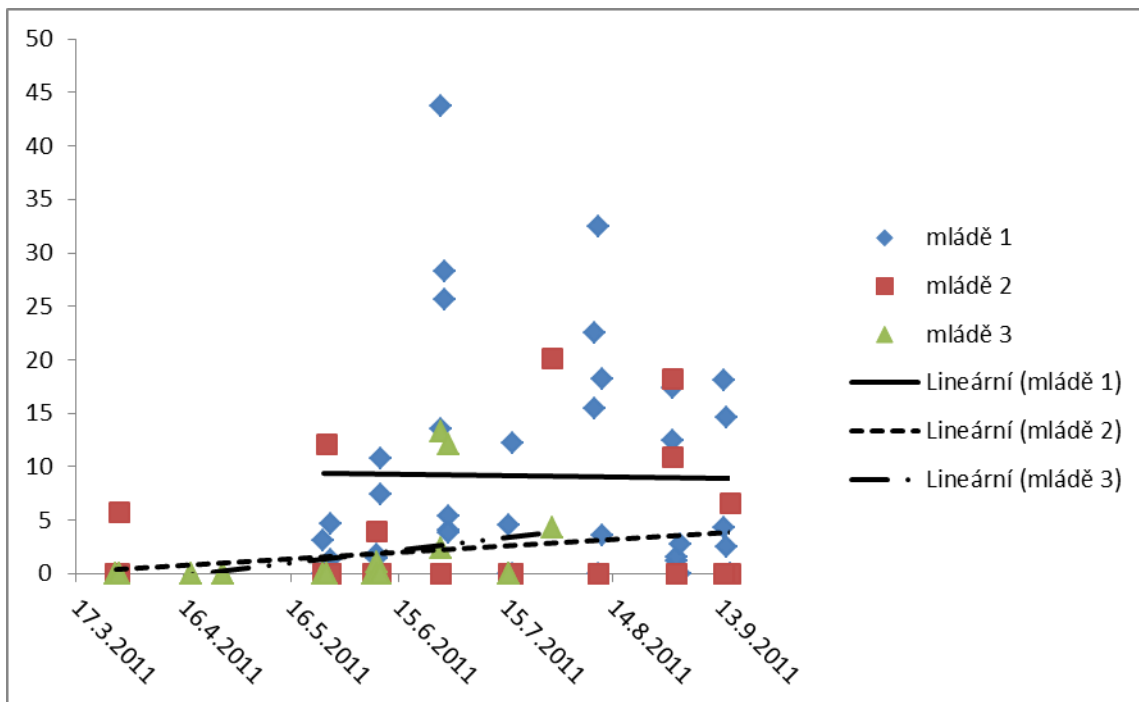
Graf 4. Frekvence a celkový čas následování matky jednotlivými mlád'aty.

(osa x – mlád'ata, modře – frekvence, červeně – celkový čas (sec)).



Graf 5. Frekvence následování matky mlád'aty v průběhu pozorování.

(osa x – měsíce pozorování, osa y – události následování matky).



Graf 6. Celkový čas následování matky mládřaty v průběhu pozorování. (osa x – měsíce pozorování, osa – celkový čas (sec)).

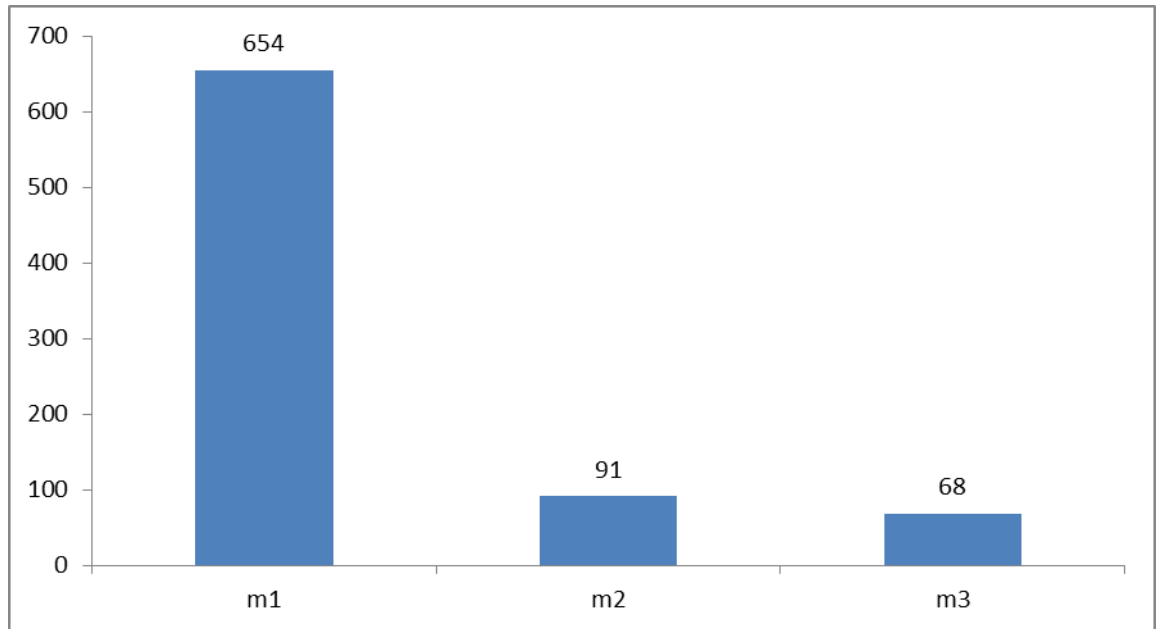
#### 4.5 Kolik času stráví matka s jednotlivými mládřaty?

Pro hodnocení sociálního kontaktu matky s mládřaty byly vyhodnoceny společně 2 prvky chování a to: blízký kontakt a grooming. Rozdíl ve frekvenci kontaktu matky s jednotlivými mládřaty byl statisticky potvrzen ( $X\text{-squared} = 782,4419$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Nejčastěji byla matka v kontaktu s nejmladším mládětem (viz. Graf 7). Rozdíl v době strávené s mládětem m2 nebo s mládětem m3 je na hranici průkaznosti ( $X\text{-squared} = 3,327$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,06815$ ).

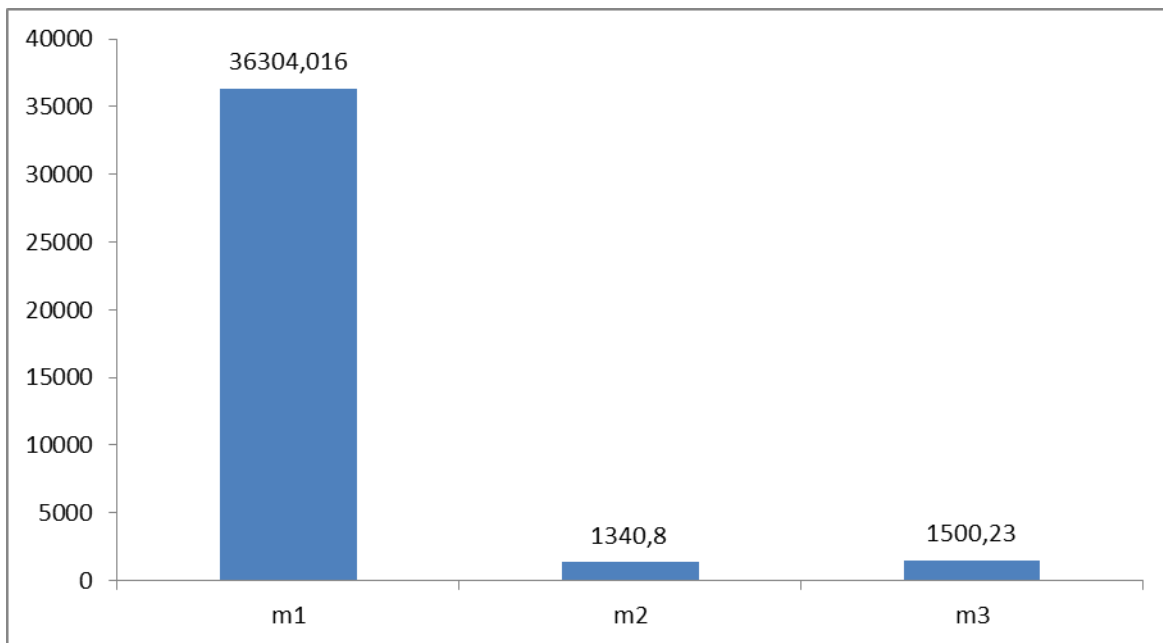
Co se týče celkového času stráveného v přítomnosti jednotlivých mládřat, byla opět zjištěna prokazatelná rozdílnost ( $X\text{-squared} = 60195,36$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Nejdelší čas byl opět zjištěn pro nejmladší mládě. S mládětem m2 strávila matka celkově více času než s mládětem m3 (viz. Graf 8). Celkově lze tedy říct, že nejčastěji a nejvíce času trávila matka s nejmladším mládětem. S mládětem m2 bylo u matky sice zaznamenáno více kontaktních událostí, ale celkový čas strávený s jedincem byl vyšší u mláděte m3.

Metodou ANOVA bylo zjištěno, že v průběhu času se frekvence kontaktu matky s jednotlivými mláďaty průkazně lišila ( $F = 2,4$ ,  $df = 86$ ,  $p < 0,001$ ). U nejmladšího mláděte m1 se frekvence kontaktu s matkou mírně zvyšovala, u mláďat m2 a m3 se naopak znatelně snižovala (viz. Graf 9.).

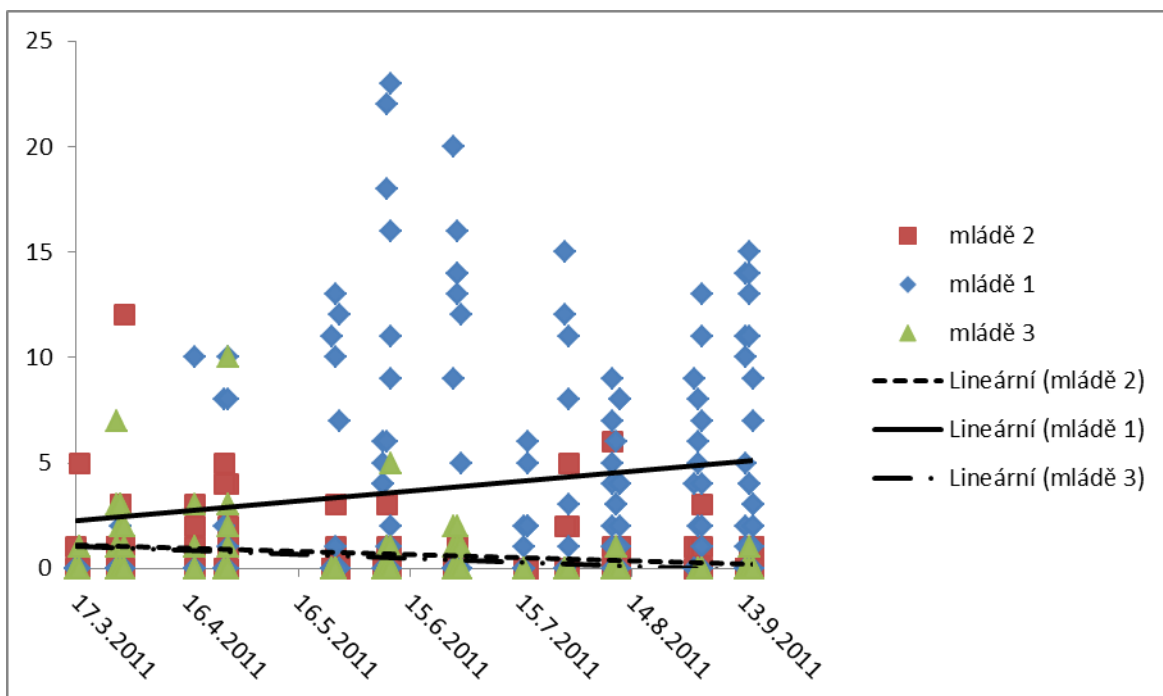
Stejně jako frekvence i délka času stráveného v kontaktu s matkou se v průběhu průkazně lišila ( $F = 25,8$ ,  $df = 4$ ,  $p < 0,001$ ). U nejmladšího mláděte se délka času stráveného s matkou mírně zvyšuje. U obou starších mláďat (m1 a m2) se nijak významně délka času strávená v kontaktu s matkou nezvyšuje ani nesnižuje, nicméně je výrazně kratší než u mladšího mláděte m1 (viz. Graf 10).



Graf 7. Frekvence kontaktu matky s jednotlivými mláďaty.  
(osa x – mláďata, osa y – události kontaktu s matkou).

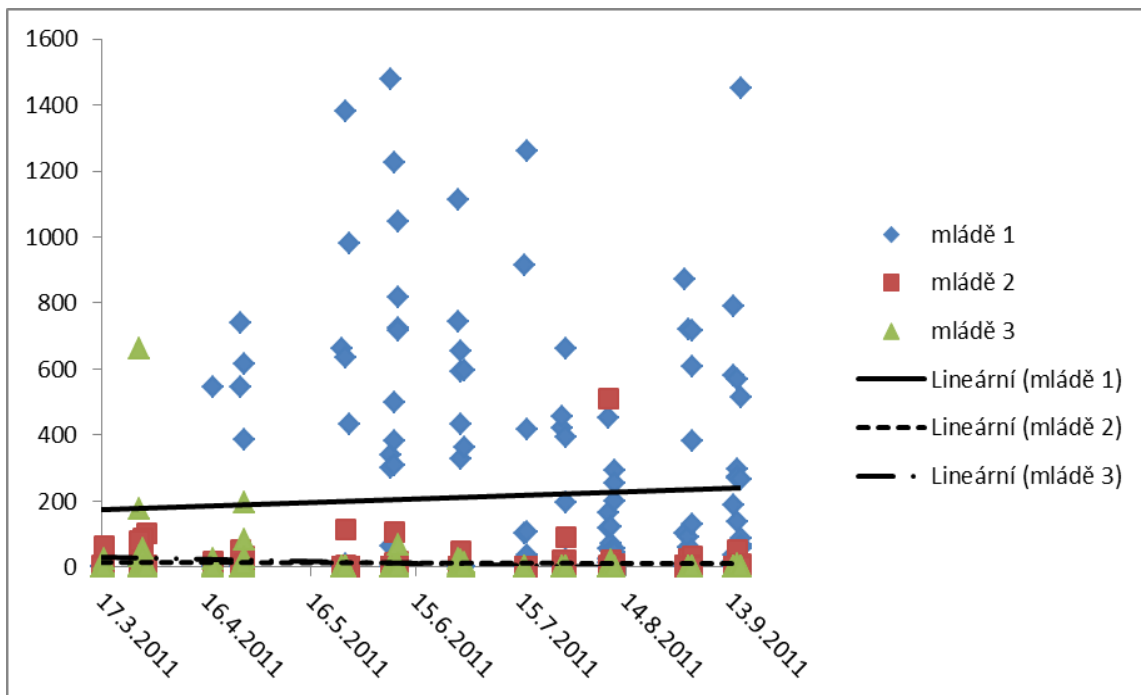


Graf 8. Znázornění celkového času, který matka strávila v kontaktu s jednotlivými mláďaty. (osa x – mláďata, osa y – celkový čas (sec)).



Graf 9. Frekvence kontaktu matky s jednotlivými mláďaty v průběhu pozorování. (osa x – měsíce pozorování, osa y – události kontaktu s matkou).



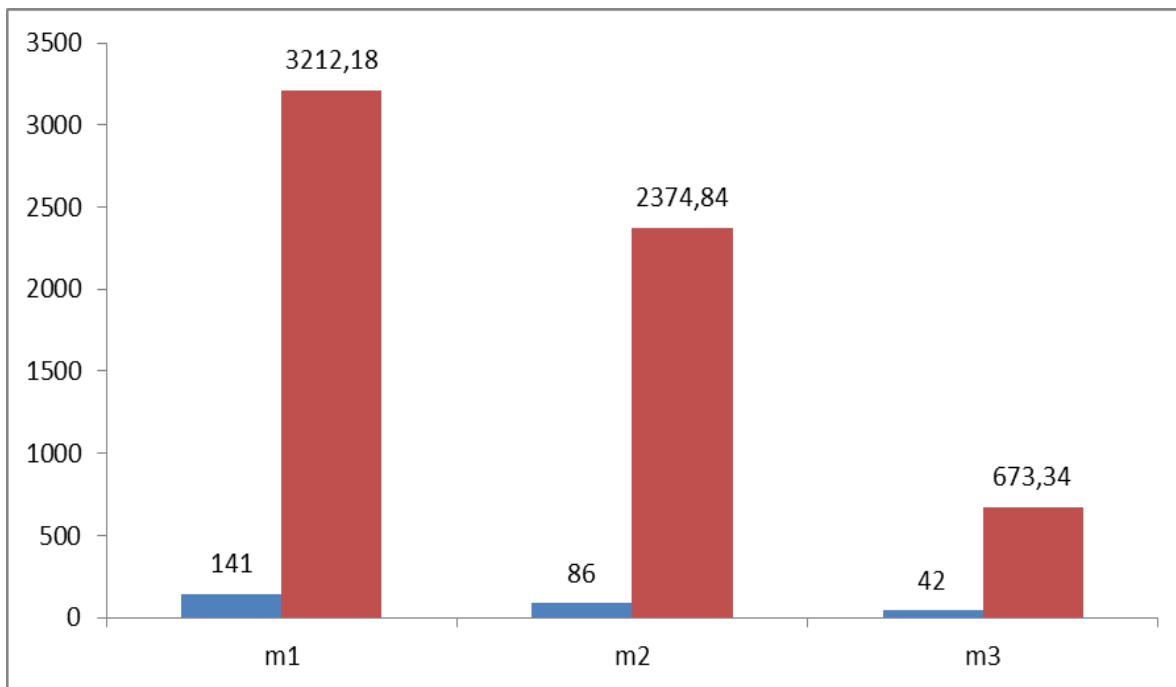


Graf 10. Celkový čas, který matka strávila v kontaktu s jednotlivými mlád'aty v průběhu pozorování. (osa x – měsíce pozorování, osa y – celkový čas (sec)).

#### 4.6 Kolik času tráví otec s jednotlivými mlád'aty?

I v případě otce byly pro hodnocení sociálního kontaktu s mlád'aty vyhodnoceny společně 2 prvky chování: blízký kontakt a grooming. Rozdílnost ve frekvenci kontaktu otce s jednotlivými mlád'aty byla taktéž statisticky potvrzena ( $X\text{-squared} = 51,5617$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Nejčastěji byl otec pozorován v kontaktu s nejmladším mládětem (m1). Nejméně často se pak otec zdržoval s nejstarším mládětem (m3).

I celkový čas, který otec strávil v kontaktu s jednotlivými mlád'aty, se dle analýz prokazatelně lišil pro každé mládě ( $X\text{-squared} = 1536,596$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). I zde bylo zjištěno, že nejvíce času strávil otec s mládětem m1. Výsledky jsou shrnuty v Grafu 11.

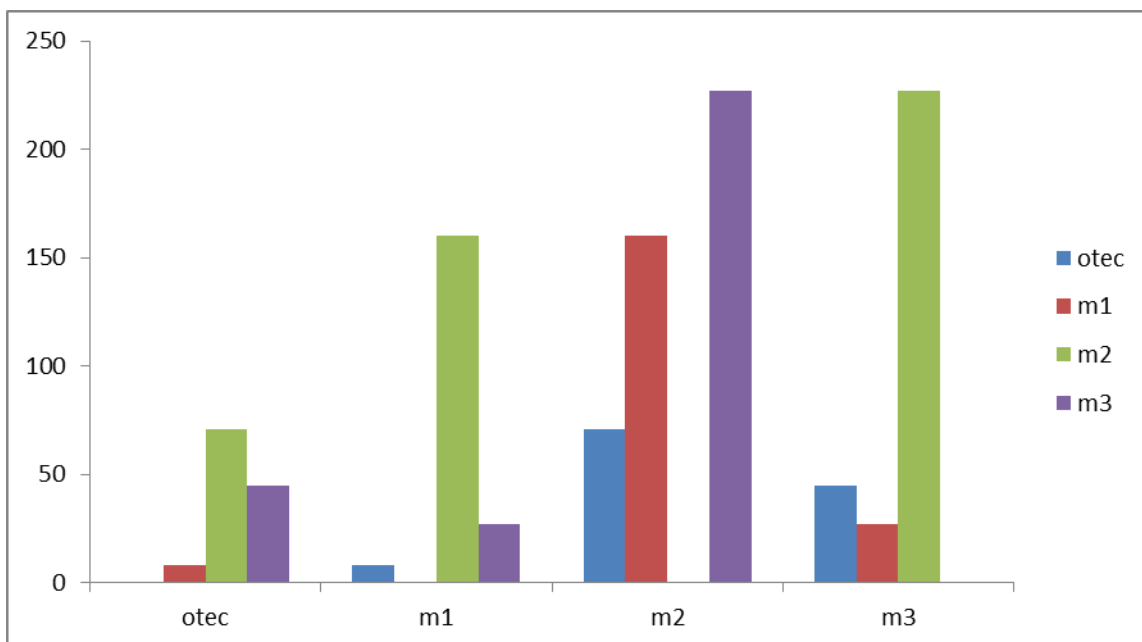


Graf 11. Frekvence a celkový čas, který otec strávil s jednotlivými mláďaty. (osa x – mláďata, modře – frekvence, červeně – celkový čas (sec)).

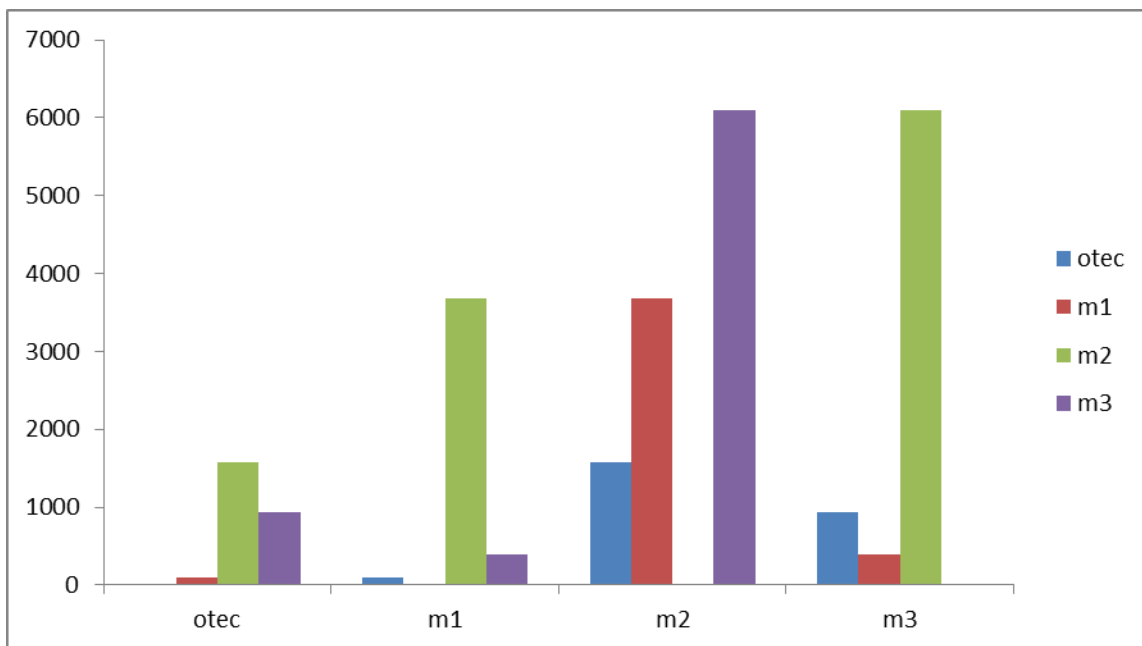
#### 4.7 Frekvence a celkový čas hry mezi jednotlivými jedinci

Statistickým zhodnocením bylo zjištěno, že frekvence hry otce s jednotlivými mláďaty se průkazně liší mezi jednotlivými mláďaty ( $X\text{-squared} = 1254,95$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Z Grafu 12 je patrné, že co se týče otce, byla u něj nejčastěji pozorována hra s mládětem m2. Nejmladší mládě (m1) si nejčastěji hrálo s prostředním mládětem (m2). Vůbec nejčastěji vykazovala frekvenci společné hry mláďata m2 a m3.

Stejně tak v případě celkového času stráveného hrou vychází, že nejvíce času strávila společnou hrou mláďata m2 a m3. I zde byl statisticky rozdíl mezi jednotlivými mláďaty potvrzen ( $X\text{-squared} = 48,7869$ ,  $df = 2$ ,  $p = 2.547 \cdot 10^{-11}$ ). Otec nejvíce času strávil hrou s mládětem m2 a nejmladší mládě (m1) si celkově nejdéle hrálo s mládětem m2 (viz. Graf 13). Rozdíl ve frekvenci hry nejmladšího mláděte (m1) s ostatními 2 mláďaty (m2 a m3) byl statisticky potvrzen ( $X\text{-squared} = 6075,199$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Stejně tak rozdíl v celkovém čase, který mládě m1 strávilo s jednotlivými mláďaty, byl potvrzen statistickým zhodnocením ( $X\text{-squared} = 2666,55$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ ).



Graf 12. Frekvence hry mezi jednotlivými členy skupiny.  
 (osa x – členové skupiny účastníci se hry, osa y – události hry).



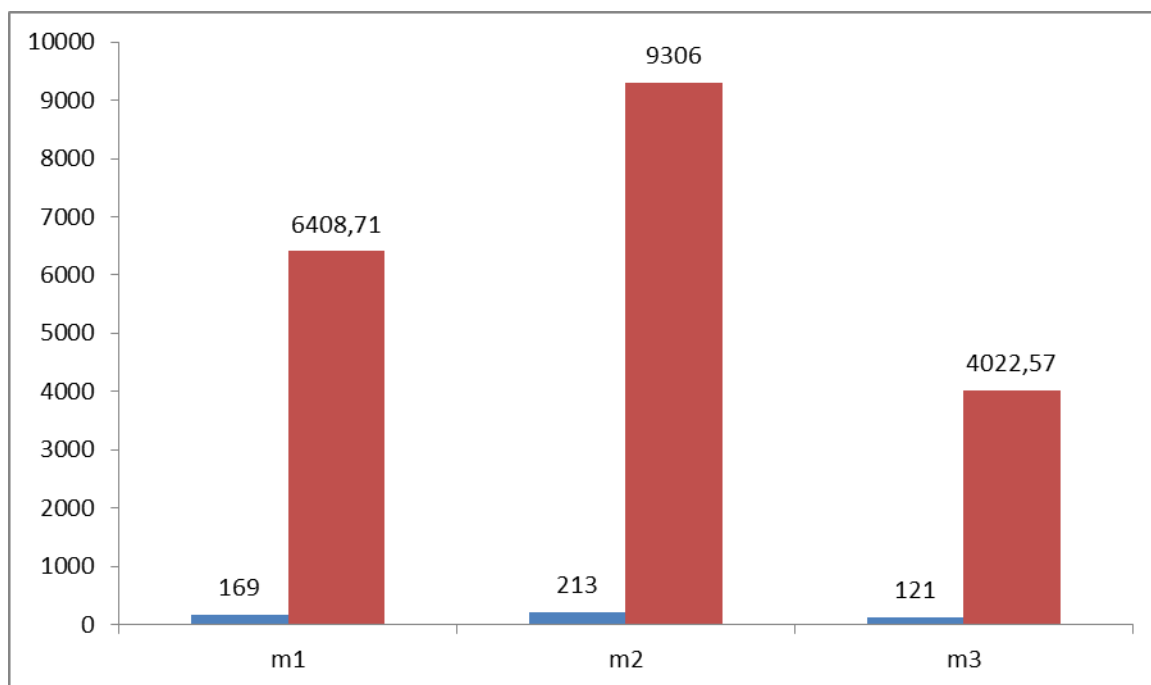
Graf 13. Celkový čas hry mezi jednotlivými členy skupiny.  
 (osa x – členové skupiny účastníci se hry, osa y – celkový čas (sec)).

#### 4.8 Samostatná hra mlád'at

Podle statistického zhodnocení se frekvence samostatné hry u jednotlivých mlád'at průkazně liší ( $X\text{-squared} = 25,5317$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Dle Grafu 14 je zřejmé, že nejčastěji samostatnou hrou trávilo čas prostřední mládě (m2). Naopak nejméně často si osamoceně hrálo nejstarší mládě (m3).

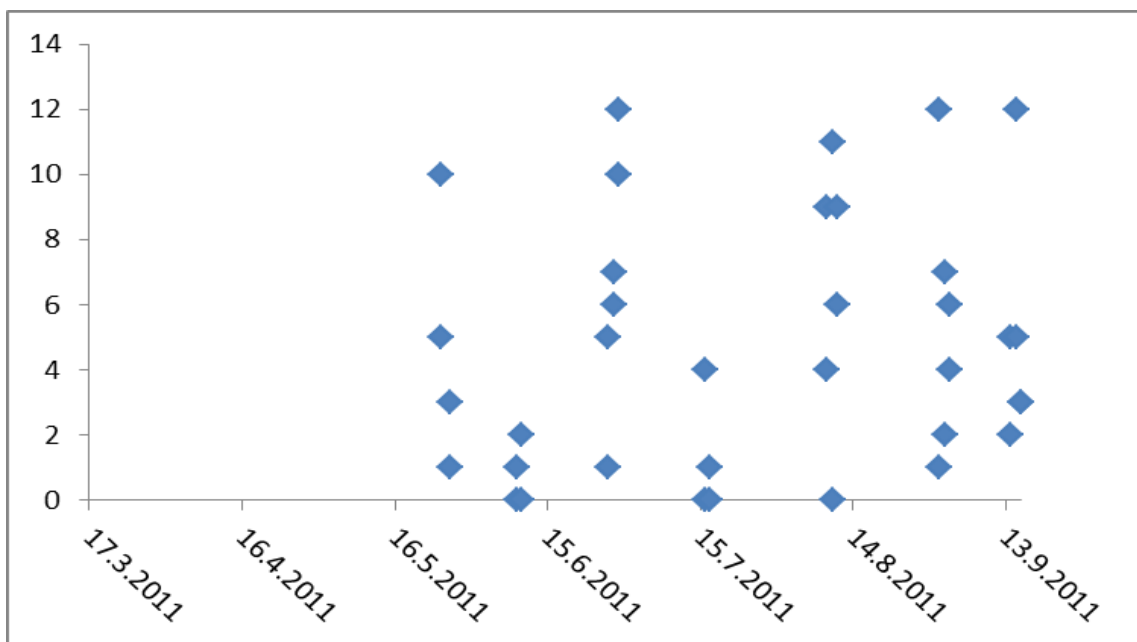
I pro celkový čas strávený jednotlivými mlád'aty samostatnou hrou byla zjištěna statistická průkaznost ( $X\text{-squared} = 2163,481$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Celkový čas strávený samostatnou hrou byl prokazatelně nejdelší u mláděte m2 a nejkratší u mláděte m3 (viz Graf 14).

Z Grafu 15 je pak patrné, že poprvé se u nejmladšího mláděte známky samostatné hry objevili ve 3. měsíci pozorování, respektive ve 4. měsíci věku mláděte.



Graf 14. Frekvence a celkový čas samostatné hry jednotlivých mlád'at.

(osa x – mlád'ata, modře – frekvence, červeně – celkový čas (sec)).



Graf 15. Zaznamenané události samostatné hry mláděte m1.  
(osa x – měsíce pozorování, osa y – události samostatné hry).

#### 4.9 Náklonnost mezi samcem a samicí

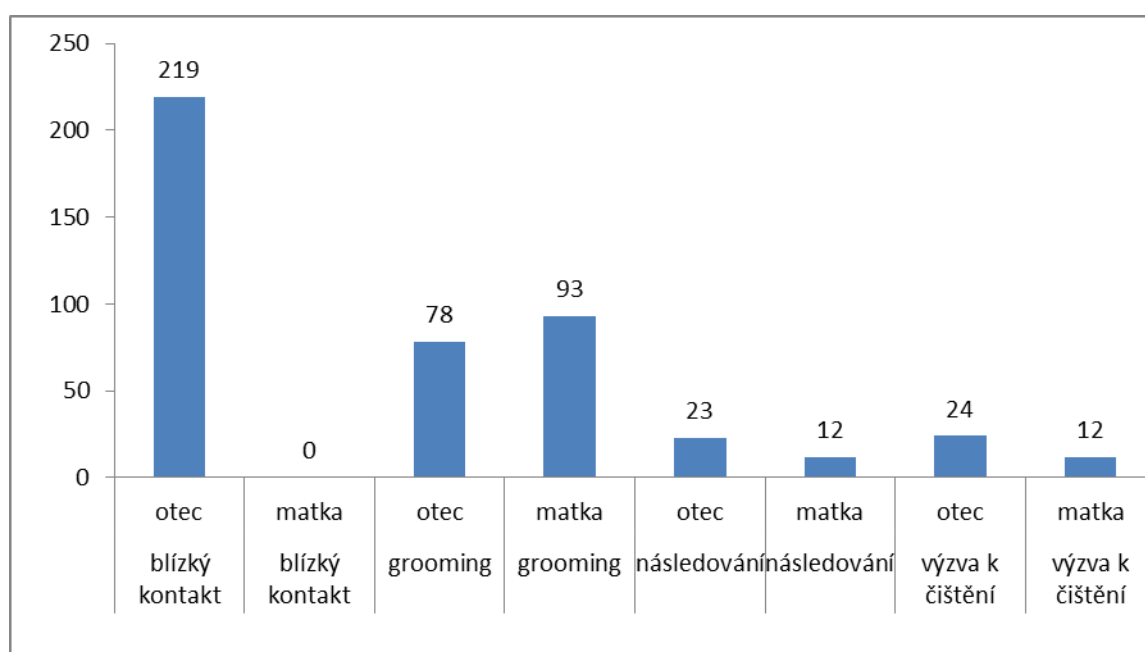
Pro celkové zhodnocení míry náklonnosti a vztahu mezi rodičovským párem byly otestovány 4 typy chování: blízký kontakt, grooming, následování a výzva k čištění.

Z Grafu 16 je patrné hned několik faktů. Zcela statisticky průkazně vyšlo, že blízký kontakt mezi jedinci byl vždy iniciován otcem ( $X\text{-squared} = 219$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ ). Naopak grooming (čištění srsti) prokazatelně častěji iniciovala matka ( $X\text{-squared} = 1.3158$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,2513$ ). Rozdíl frekvence následování u jednotlivých jedinců je na hranici průkaznosti ( $X\text{-squared} = 3,4571$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,06298$ ). Následování častěji inicioval otec. Stejně jako u následování i rozdíl frekvence výzvy k čištění u jednotlivých jedinců je na hranici průkaznosti ( $X\text{-squared} = 4$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,0455$ ) a častěji tento typ chování prováděl otec.

Graf 17 potom vyjadřuje celkový čas strávený jednotlivými typy chování. Je patrné a statisticky průkazné, že matka trávila více času následováním otce než naopak

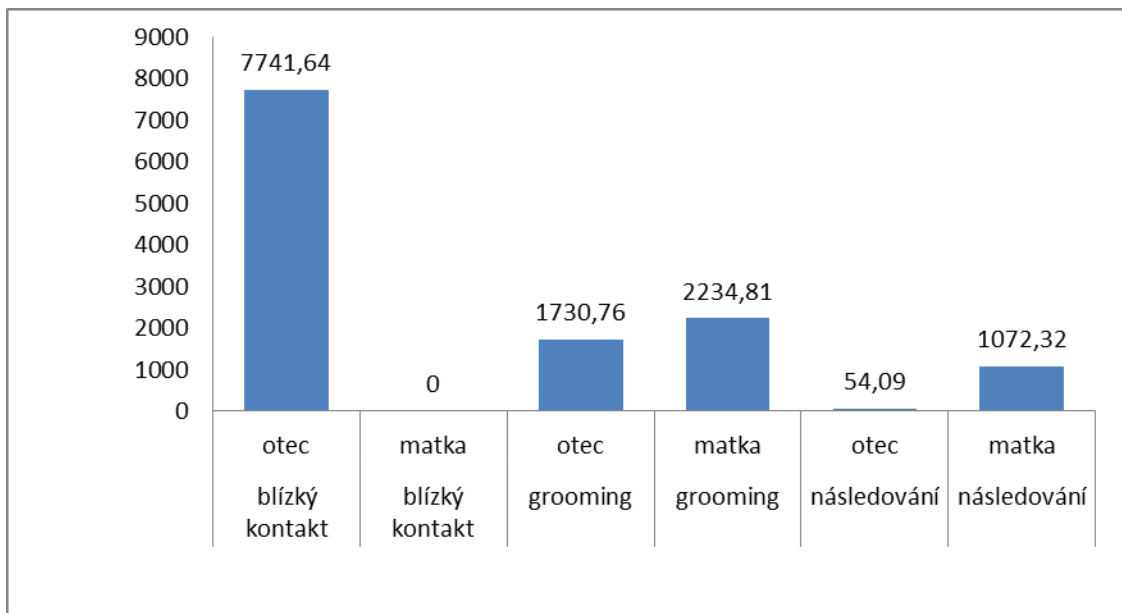
(X-squared = 920,4396, df = 1, p < 0,001). Stejně tak groomingem trávila matka více času než otec (X-squared = 64.0681, df = 1, p < 0,001).

Statistickou metodou ANOVA bylo potvrzeno, že vyjadřování náklonnosti iniciované otcem nebo matkou se v průběhu času liší ((F = 6,7, df = 2, p = 0,001). Frekvence iniciace vyjadřování náklonnosti se v průběhu času mírně zvyšuje u matky. U otce není změna v čase prokazatelně patrná (viz. Graf 18). Zároveň nelze vyvodit žádnou změnu ve frekvenci nebo délce vyjadřování náklonnosti mezi samcem a samicí v průběhu času.

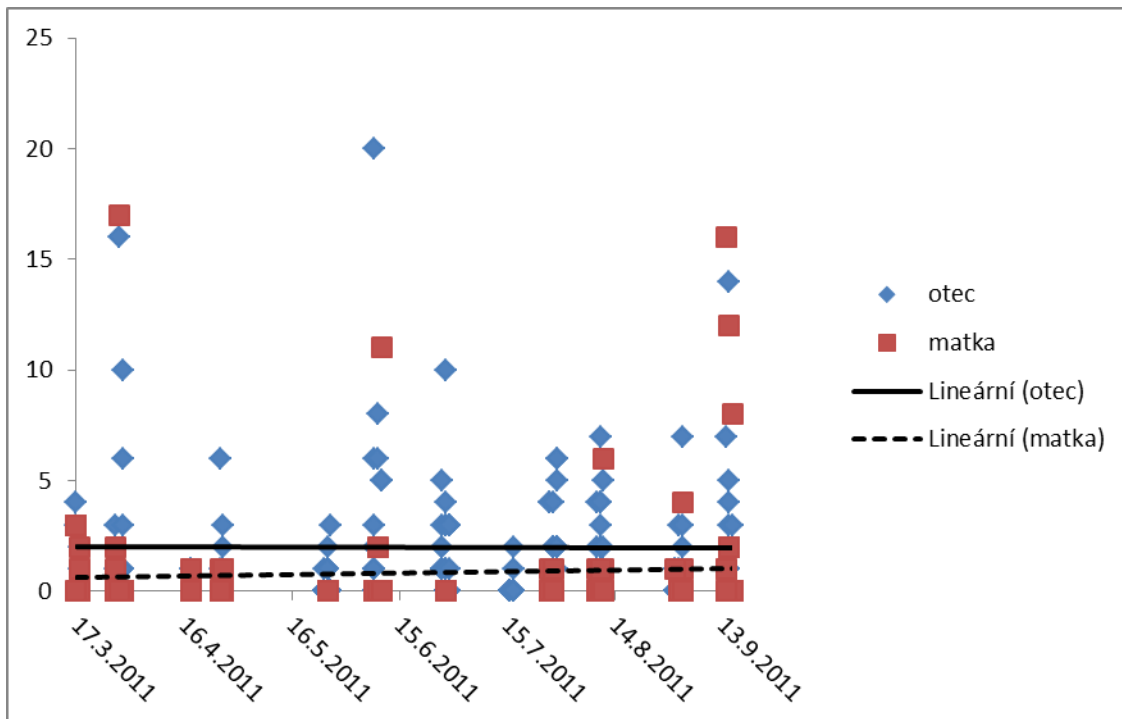


Graf 16. Frekvence a iniciace jednotlivých typů chování vyjadřující náklonnost mezi samcem a samicí.

(osa x – jedinci a typy chování, osa y – zaznamenané události jednotlivých chování).



Graf 17. Celkový čas strávený jednotlivými typy chování vyjadřující náklonnost mezi samcem a samicí. (osa x – jedinci a typy chování, osa y – celkový čas (sec)).

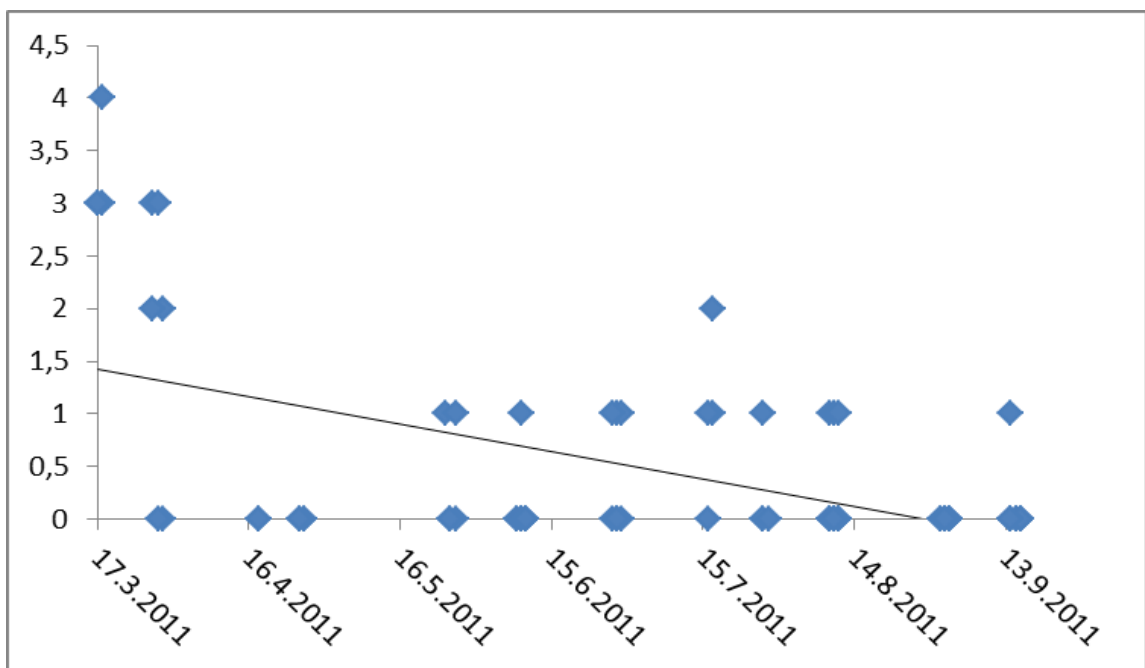


Graf 18. Iniciale vyjadřování náklonnosti otcem nebo matkou v průběhu pozorování. (osa x – měsíce pozorování, osa y - události náklonnosti).

#### 4.10 Kojení mláděte

Statisticky bylo potvrzeno, že frekvence kojení se s průběhem času mění ( $F = 31,93$ ,  $df = 78$ ,  $p < 0,001$ ). Frekvence kojení v průběhu času prokazatelně klesá (viz. Graf 19).

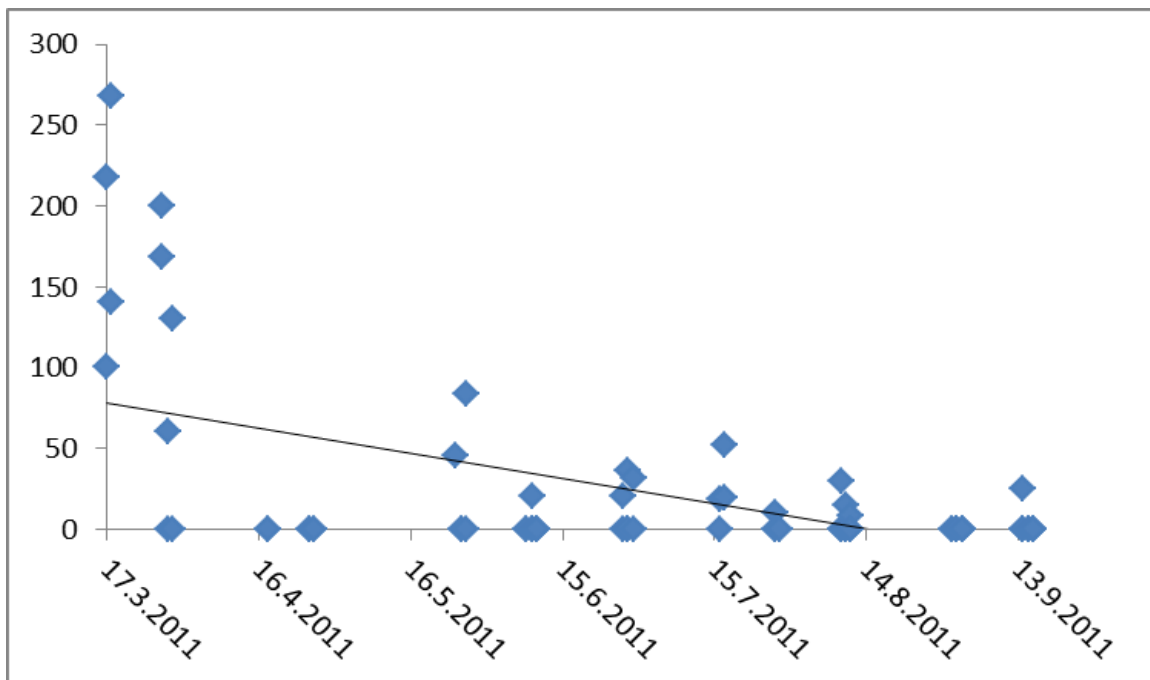
I průběžná změna délky doby kojení mláděte v průběhu času byla statisticky potvrzena ( $F = 36,6$ ,  $df = 78$ ,  $p < 0,001$ ). Z Grafu 20 je patrné, že se délka kojení v průběhu času snižuje.



Graf 19. Frekvence kojení mláděte v průběhu pozorování.

(osa x – měsíce pozorování, osa y – události kojení).





Graf 20. Celkový čas kojení v průběhu pozorování.  
(osa x – měsíce pozorování, osa y – celkový čas (sec)).

#### ***4.11 Osamostatnění mláděte***

Z Grafu 21 je patrné, že doba nesení se v průběhu času snižuje a první známky osamostatňování a samostatného pohybu byly zaznamenány během 2. měsíce pozorování respektive od 3 měsíce života.



## 5 Diskuze

### 5.1 Nabízení potravy nejmladšímu mláděti

Nabízení potravy lze řadit rozhodně mezi pozitivní prvky sociálního chování. V podstatě ho lze považovat za určitý prvek altruistického chování. V kontextu péče o mládě je běžné, že mláděti nejčastěji nabízí potravu jeho matka, aby zajistila jeho dobré prospívání. K takovému výsledku zcela nepřekvapivě dospěla i tato práce. Několikrát byl při nabízení potravy nejmladšímu mláděti pozorován i otec, což souvisí i s jeho částečnou péčí o mláďata, která v3šak spíše v pozdějším věku mláďat souvisí se sdílením potravy s mláďaty a společnou hrou (Buzzel a Brush, 2000).

### 5.2 Obtěžování matky mláďaty

Obtěžování matky, tedy v podstatě dožadování se péče a pozornosti matky, bylo dle této práce nejčastěji zaznamenáno u nejmladšího mláděte. To lze velice dobře vysvětlit nízkým věkem tohoto mláděte a především jeho snahou si udržet péči matky, včetně nezbytného kojení, co nejdelší dobu, což vychází z již v úvodní části zmiňované teorii o konfliktu zájmů potomka a rodiče (Trivers, 1972, 1974, Maestripieri, 2001). Co se týká dalších 2 mláďat, nevyšel v této práci žádný prokazatelný rozdíl v obtěžování matky. Zde by se však spíše dalo dle zmíněné teorie (Trivers, 1972, 1974, Maestripieri, 2011) předpokládat, že se začne u prostředního mláděte projevat tzv. “žárlivost”, a z toho důvodu i zvýšené vyžadování mateřské péče. Přestože statisticky nebyl rozdíl mezi 2 staršími mláďaty potvrzen, z Grafu 2 je přece jen malá rozdílnost patrná, jak ve frekvenci, tak v celkovém čase.

### 5.3 Okrádání o potravu mezi jednotlivými jedinci

Frekvence v kradení nebo i v požadování potravy může velmi dobře popisovat sociální vztahy ve skupině. Ve skupince chvostanů v jihlavské zoo nejčastěji okrádalo o potravu nejmladší mládě svou matku. To opět vyplývá z vyžadování očekávané

mateřské péče mládětem v co nejdelším časovém horizontu a také z faktu, že v raném věku si mládě dovolí kradení potravy nebo jiné obtěžování pouze k matce, aby se vyhnulo případným konfliktům. Zajímavým faktem je, že otec byl viděn pouze při kradení potravy matce. Matka naopak otci nekradla potravu ani jednou, pouze svým mláďatům (m1 a m2). Fakt, že matka nebyla viděna při krádeži potravy otci, lze teoreticky vysvětlit snahou matky lépe udržovat partnerský svazek, jak vyplývá z některých tvrzení v literatuře (Dugmore, 1986, Gregory, 2006, Thompson, 2011). Odrostlejší mláďata m2 a m3 o potravu častěji okrádali otce než matku. I tento jev by mohl souviset se snahou udržet si s matkou „dobré vztahy“ a zajistit si tak déle její náklonnost a péči, jednoduše vyplývající z evoluční teorie o konfliktu rodiče a potomka (Trivers, 1972, 1974).

#### 5.4 *Následování matky mláďaty*

Nejčastěji matku následovalo nejmladší mládě (viz. Graf 4), což lze samozřejmě jednoduše vysvětlit zvýšenou potřebou vyhledávání matky v raném věku mláděte. V průběhu času však byl zaznamenán relativně výrazný pokles ve frekvenci a mírný pokles v délce doby strávené následováním matky nejmladším mládětem (viz. Graf 5 a 6). Tento fakt lze vysvětlit zároveň postupným osamostatňováním tohoto mláděte a jeho snižování závislosti na matce. Nejméně matku následovalo nejstarší 2 leté mládě, což je známkou jeho pokročilého stupně osamostatnění a nezávislosti na matce.

Zajímavým faktem je, že frekvence i délka následování matky se u 2 starších mláďat v průběhu času výrazně zvyšovala (viz. Graf 5 a 6). Tím se potvrzuje teorie o vzniku jakési žárlivosti u odrostlých mláďat po narození nového mláděte ve skupině. Starší mláďata častěji následují matku a vyžadují péči, protože vidí konkurenci v nově narozeném mláděti, kterému se matka samozřejmě věnuje nejčastěji (Trivers, 1972, 1974). Zároveň se však nepotvrdilo další alternativní vysvětlení konfliktu mláďat a rodičů, které tvrdí, že starší mláďata mohou po narození mláděte ve skupině upadnout do jakého si stavu deprese a naopak se od matky a nově narozených mláďat začnou distancovat, což bylo například zjištěno u makaků vepřích (*Macaca nemistrina*) nebo různých druhů paviánů (Bolwig, 1980).

### 5.5 *Kolik času tráví matka s mlád'aty?*

Statisticky bylo prokázáno, že matka byla nejčastěji viděna v kontaktu s nejmladším mládětem, což lze předpokládat vzhledem k nízkému věku tohoto mláděte a nutnosti péče o něj. Prokazatelný rozdíl v době strávené s mládětem m2 a m3 nebyl nalezen, čili matka se oběma starším mlád'atům věnovala přibližně stejně. Zde však může mít vliv fenomén zmiňovaný i v následujících interpretacích výsledků. Tím je konkrétně odebrání nejstaršího mláděte ze skupiny a z toho plynoucí ztráta napozorovaných dat tohoto mláděte v druhé části pozorování. Díky tomu pak mohlo dojít k jistému zkreslení dat.

Zajímavý fakt vychází z analýzy časového průběhu frekvence kontaktu matky s jednotlivými mlád'aty (viz. Graf 9). Zde můžeme pozorovat výrazný nárůst frekvence kontaktu s nejmladším mládětem. Ten však lze spíše vysvětlit faktem, že jednotlivá pozorování nejmladšího mláděte začala být zaznamenávána až se začátkem jeho osamostatnění a samostatného pohybu (ne na zádech matky). Naopak frekvence kontaktu se staršími mlád'aty klesala, což samozřejmě souvisí se stoupající mírou potřeby se osamostatňovat. Nicméně pokud by se kontakt se staršími mlád'aty neměnil nebo by se mírně zvyšoval, dal by se tento fenomén vysvětlit i již zmiňovanou „žárlivostí“ a dožadování se péče matky na úkor nově narozeného jedince.

### 5.6 *Kolik času tráví otec s mlád'aty?*

U chvostana bělolícího (*Pithecia pithecia*) není známa nějaká větší míra otcovské péče o mlád'ata. V zajetí byla u samců pozorována společná hra a sdílení potravy s odrostlejšími mlád'aty (Buzzel a Brush, 2000, Gregory, 2006). Brush a Norconk (1999) zjistili, že otec se začíná mláděti výrazněji věnovat až od 12. týdne života, což zhruba odpovídá období, kdy se začíná mládě osamostatňovat od matky, podle studie Buzzela a Brushe (2000). Podobně se chovají i samci druhu *Chiropotes satanas*, což je zástupce dalšího rod chvostanů. Podle studie Peetz (2001), která právě tento druh chvostana zkoumala, otec často nově osamostatněné mládě čistil a hrál si s ním.

Statistickým zhodnocením dat z pozorování v jihlavské zoo bylo zjištěno, že otec prokazatelně trávil nejvíc času s nejmladším mládětem. Naopak nejméně času trávil s nejodrostlejším mládětem (viz Graf 11). To ovšem odporuje výsledkům z jiných studií. U chvostanů bělolících chovaných v zajetí (Toole, 2009) byla prokázána tendence otce vytvářet jakési „přátelské“ vztahy s nejstarším mládětem samčího pohlaví. Tento fenomén byl v zásadě potvrzen i u chvostanů ve volné přírodě, konkrétně u populace ve venezuelských pralesích (Norconk a DeGama-Blanchet, 2004), stejně tak u populace ze Surinamu (Thompson et al., 2006). Tyto neagresivní a přátelské vztahy mezi samci ve skupině se vysvětlují především zárukou zajištění kooperace při společné obraně teritoria (Thompson et al., 2006). Velmi silné svazky mezi samci vytváří i další zástupce příbuzného rodu chvostanů *Chiropotes sagulatus* (Gregory, 2006). I v této práci (Gregory, 2006) se zamýšlí nad příčinou těchto blízkých vztahů mezi samci. Zde autor uvádí, že tento fenomén má souvislost s párovacími systémy a sociálním uspořádáním. Zmiňuje zde příklad titiů (*Callicebus*), kteří jsou známí svou obligátní monogamií, u kterých vztahy mezi samci ve skupině nejsou tak intenzivní. U fakultativně monogamních chvostanů rodu *Pithecia* se naopak poměrně intenzivní vztahy mezi samci vyskytují, i když údajně méně než u druhu *Chiropotes sagulatus*, který tvoří velmi konzistentní skupiny se zastoupením více samců. V případě poznatků z jihlavské zoo je možné zvažovat více interpretací získaných výsledků. Jednou z možností je chyba v designu pokusu, způsobená odebráním nejstaršího mláděte ze skupiny, tudíž ztráty značného množství dat, která by mohla hypotézu o zvýšeném sociálním kontaktu otce s nejstarším mládětem potvrdit. Prvním vysvětlením tohoto nečekaného výsledku může být tedy prosté zkreslení dat. Nicméně na tyto výsledky lze nahlížet i z pohledu vztahu otce k nově narozenému mláděti. V tom případě by tento velmi častý kontakt otce s nejmladším mládětem naznačoval jeho zainteresovanost v péči o nově narozené mládě, alespoň po dobu jeho závislosti na rodičích. Bohužel z našich dat nebylo možné analyzovat časový průběh kontaktu otce s jednotlivými mláděty, tudíž nebylo možné zjistit, zda se vzrůstající nezávislostí mláděte klesá frekvence kontaktu s otcem. Nicméně ve většině studií (Buzzel a Brush, 2000, Norconk, 2006), včetně zatím nejaktuálnější (Thompson, 2011) nebyla nějaká výrazná otcovská péče o nově narozené mládě zaznamenána. Byla pouze prokázána zvýšená náklonnost samců k samicím

během raných fází vývoje mláděte. Tento jev je vysvětlován 2 způsoby. Buď se jedná ze strany samce o strategii ochrany mláděte před infanticidou, nebo strategii ochrany před predátory (Thompson, 2011).

### **5.7 Frekvence a celkový čas hry mezi jednotlivými jedinci**

Hra je kromě groomingu, prostého blízkého kontaktu a malé míry agrese nejčastějším projevem přátelského vztahu mezi nedospělými primáty (shrnuto v: Lee, 1981). To potvrzují i výsledky pozorování z jihlavské zoo. Zde prokazatelně vyšlo, že nejčastěji a nejdéle si spolu hrají 2 nejstarší mlád'ata (viz. Graf 12 a 13). Nejmladší mládě si hrálo častěji s prostředním mládětem než s nejstarším. To lze asi nejpravděpodobněji vysvětlit věkovou blízkostí těchto 2 mlád'at. Hra mláděte m1 s mládětem m3 byla oproti hře s mládětem m2 zanedbatelná. I zde však může možným důvodem být ochuzení o data z důvodu odebrání nejstaršího mláděte ze skupiny v průběhu pozorování. Nicméně tyto výsledky zřejmě nepotřebují alternativní vysvětlení.

Co se týče hry otce s jednotlivými mlád'aty, zde by mohl mít nedostatek dat způsobený odebráním nejstaršího mláděte také vliv na vzniklé výsledky. Dle našich výsledků si totiž otec hrál častěji s prostředním mládětem m2 než s mládětem m3. To znovu odporuje hypotézám o tendenci k vytváření přátelských vztahů mezi otcem a nejstarším samčím potomkem (Norconk a DeGama-Blanchet, 2004, Thompson, 2006, Toole, 2009) již zmiňovaných v kapitole o kontaktu otce s mlád'aty. Hra otce s nejmladším mládětem byla zaznamenána velmi zřídka.

### **5.8 Samostatná hra mlád'at**

Samostatnou hrou nejméně času trávilo nejstarší mládě m3, což není příliš překvapivé. Dá se předpokládat, že se frekvence samostatné hry bude s přibývajícím věkem mlád'at snižovat. Tento předpoklad zdánlivě vyvrací další výsledek a to, že nejvyšší frekvenci hry vykazovalo prostřední mládě m2 (viz. Graf 14), přestože nejvyšší frekvence hry byla očekávána u nejmladšího mláděte. I tento fakt lze vysvětlit

nedostatkem v designu pokusu. Záznamy nejmladšího mláděte začaly být pořizovány až v době, kdy přestalo být zcela závislé na matce. Tudíž tento výsledek může být také ovlivněn nedostatečným datovým souborem.

Ve srovnání s poznatky z volné přírody se u mláděte v jihlavské zoo objevila samostatná hra dříve, a to už ve 4. měsíci věku. Ve studii Homburga (1997, 1998) zabývající se chováním chvostanů bělolících ve venezuelském pralese byla u mláděte pozorována samostatná hra až v 5. měsíci života. Poznatky o počátku samostatné hry u chvostanů v zajetí nejsou z literatury známé.

### **5.9 *Náklonnost mezi samcem a samicí***

U chvostanů bělolících je často zpochybňována monogamie. Jedním z důvodů je velmi nízká frekvence typů chování, kterými samec se samicí utužují svůj partnerský svazek (Gleason a Norconk, 1995, Norconk, 2006, Toole, 2009). Dle výsledků této práce by mohl být potvrzen poznatek studie primatoložky Thompson (2011), která studovala chování chvostanů bělolících ve volné přírodě, o tom, že fungování partnerského svazku je udržováno především groomingem, který iniciuje především samice. Vyšší frekvence groomingu iniciovaného samicí byla pozorována i ve starší studii chvostanů bělolících (*Pithecia pithecia*) v zajetí (Dugmore, 1986). Podle pozorování z volné přírody (Gregory, 2006) byla častěji zaznamenána samičí iniciace náklonnosti u rodičovského páru. I z našeho pozorování prokazatelně vychází, že grooming byl iniciován především samicí. Naopak, co se týče následování, tedy vyhledávání druhého jedince, byl tento typ chování více iniciován otcem, stejně tak blízký kontakt byl vždy iniciován otcem. Nicméně ze statistického zhodnocení časového průběhu vzájemného kontaktu samce se samicí není průkazně patrná žádná změna v čase (viz. Graf 18). Podle Thompson a Norconk (2011) by se však míra blízkosti samce se samicí měla snižovat se stoupající nezávislostí mláďat. Pro potvrzení tohoto dřívějšího poznatku by bylo třeba celou skupinu pozorovat ještě delší dobu, aby mohla být změna v chování v závislosti na vzniklé nezávislosti mláděte skutečně viditelná a zaznamenatelná.



Na rozdíl od příbuzného rodu jihoamerických opic titiů (*Callicebus*) známým svou monogamií a vysoce rozvinutým chováním sloužícím k utužování partnerských svazků (Fernandez-Duque et al., 1997, Mason a Mendoza, 1998) je míra udržování svazku mezi samicí a samcem u chvostanů bělolících (*Pithecia pithecia*) velmi nízká. Intenzivní utužování partnerských svazků je také známo u mirikin (*Aotus*), což je také rod příbuzný chvostanům. I mirikiny jsou typickými monogamními primáty. Monogamie obecně znamená především jistotu otcovské péče, čímž je zajištěno pokrytí energetických nároků pro vývoj mláďat. Díky tomu mají mirikiny a titiové i kratší interval mezi porody, protože se mláďata vyvíjejí rychleji (Garber a Leight, 1997). U chvostanů bělolících se však otcovská péče nevyskytuje, proto ani není třeba přílišného udržování vztahů mezi rodiči, které je typické pro monogamní páry. Podobný fenomén se vyskytuje i u druhu *Pithecia aequatorialis*. I u tohoto druhu se nevyskytuje nějaké intenzivní udržování partnerského svazku a frekvence přímé péče otce o mláďata je velmi nízká (Fernandez-Duque et al., 2008).

### **5.10 Kojení**

Údaje o délce kojení u chvostanů bělolících z volné přírody zatím nejsou známe. V zajetí byla u chvostanů zjištěna průměrná délka kojení 163 dní (Savage et al., 1995). Z Grafů 19 a 20 je patrné, že kojení bylo zaznamenáno ještě poslední den pozorování, a to 16. září, což v celkovém součtu znamená 213 dní kojení. Počet dní je tedy vyšší než podle údajů z literatury, nicméně dle osobní zkušenosti byly pozorované události kojení v posledních dnech pozorování velmi krátkodobé a velmi výrazně vynucené mládětem. Navíc ve zmiňované studii (Savage et al., 1995) se záznamy o kojení u jednotlivých samic různily. Průměrná délka kojení byla sice 163 dní ovšem s rozptylem +/- 40,6 dní.

### **5.11 Osamostatnění mláděte**

Z údajů, které jsou o osamostatňování mláďat chvostanů dostupné v literatuře se dá vyvodit, že v zajetí se mláďata osamostatňují rychleji než ve volné přírodě. Ve volné přírodě byla zvýšena odloučenost mláděte od matky pozorována ve 4. měsíci

(Homburg, 1997, 1998). V zajetí (Buzzel a Brush, 2000) bylo výrazné osamostatnění pozorováno už od 12. týdne. Tento trend potvrzuje i naše pozorování. Snížená frekvence v nesení matkou byla pozorována od 3. měsíce života mláděte (viz. Graf 21).

Během pozorování také nebylo zaznamenáno nesení nikým jiným než matkou. Tím se tedy nepotvrdilo tvrzení na základě poznatků z volné přírody (Ryan, 1995), kdy bylo nesení mláděte pozorováno i u jiných členů skupiny, včetně jeho otce. V další studii z volné přírody (Homburg, 1997, 1998) bylo pozorováno nesení mláděte i u ostatních dospělých samic ve skupině, nejen u matky. To však nemohlo našim pozorováním potvrzeno, protože studovanou skupinu zvířat v jihlavské zoo zahrnují pouze rodičovský pár, nově narozené mládě a 2 odrostlejší mláďata samčího pohlaví. V zajetí však bylo pozorováno výlučně nesení mláděte matkou (Buzzel a Brush, 2000), což tedy bylo potvrzeno i našimi výsledky.

## 6 Závěr

Etologickou studií sociálního chování chvostanů bělolících v Zoo Jihlava a následnou diskuzí byly zjištěny následující poznatky:

- Nejmladšímu mláděti nejčastěji nabízela potravu matka.
- Nejčastěji obtěžovalo matku a dožadovalo se její péče nejmladší mládě.
- Kradení potravy bylo nejčastěji pozorováno u nejmladšího mláděte. To nejčastěji kradlo potravu matce. Obě starší mláďata kradla potravu častěji otci než matce, což by se dalo vysvětlit jejich snahou udržet si s matkou pozitivní vztahy a zajistit si tak déle její péči a náklonnost.
- Nejvyšší frekvenci následování matky vykazovalo nejmladší mládě. Frekvence i celkový čas následování se v průběhu pozorování snižovaly u nejmladšího mláděte a dle očekávání se zvyšovaly u 2 starších mláďat. To je důkazem tzv. “žárlivosti” starších mláďat na nově narozené mládě a snahy častěji vyhledávat její péče.
- Matka i otec trávili nejvíce času s nejmladším mládětem. Nebyl tedy potvrzen fenomén vytváření bližších přátelských vztahů mezi otcem a nejstarším samčím mládětem. S největší pravděpodobností byl tento výsledek zapříčiněn nedostatkem získaných záznamů nejstaršího mláděte, způsobeným odebráním tohoto jedince ze skupiny v průběhu pozorování.
- Nejčastěji byla pozorována společná hra mezi 2 staršími mláďaty. Otec si nejčastěji hrál s prostředním mládětem, což opět nepotvrzuje dosavadní pozorování bližších přátelských vztahů mezi otcem a nejstarším mládětem. I zde se asi projevil vliv nedostatku záznamů nejstaršího mláděte z důvodu jeho odebrání ze skupiny. Nejmladší mládě trávilo nejvíce času hrou s prostředním mládětem.
- Samostatná hra byla nejčastěji pozorována u prostředního mláděte m2. U nejmladšího mláděte se objevila už ve 4. měsíci života, což je dříve než dle pozorování z volné přírody.

- Grooming mezi rodičovským párem dle očekávání na základě poznatků z jiných studií častěji iniciovala samice. Tyto snahy o udržování partnerského svazku především ze strany samice byly pozorovány, jak u chvostanů ve volné přírodě tak v zajetí. Nebylo pozorováno očekávané snížení frekvence náklonnosti mezi samcem a samicí v závislosti na zvyšující se nezávislosti nejmladšího mláděte.
- Kojení bylo pozorováno po dobu 213 dní.
- Osamostatnění mláděte bylo pozorováno od 3. měsíce života, tedy dříve než podle poznatků z volné přírody. Mládě bylo nesené pouze matkou. Nebyla tedy potvrzena nějaká intenzivní otcovská péče, na rozdíl od pozorování z volné přírody, kde bylo zaznamenáno i nošení mlád'at otcem.

## 7 Seznam použité literatury

- **Ankel-Simons, F. (2007): Primate Anatomy: an introduction.** *Elsevier Academic Press*, 724 pp.
- **Auricchio, P. (2000): Phylogeny of Saki Monkeys, *Pithecia*.** *Neotropical Primates* 8 (1): 51.
- **Bodini, R., Pérez-Hernández, R. (1987): Distribution of the Species and Subspecies of Cebids in Venezuela.** *Fieldiana Zoology* 39: 239-244.
- **Bolwig, N. (1980). Early Social Development and Emancipation of *Macaca nemistrina* and Species of *Papio*.** *Primates* 21 (3): 357-375.
- **Brush, J.A., Norconk, M.A. (1999): Early Behavioral Development in a Wild White-faced Saki Monkey (*Pithecia pithecia*).** *American Journal of Primatology* 28: 99.
- **Brumloop, A., Homburg, I., Peetz, A., and Riehl, R. (1994): Gular Scent Glands in Adult Female White-faced saki, *Pithecia pithecia pithecia*, and Field Observations on Scent-marking Behaviour.** *Folia Primatologica* 63: 212-215.
- **Buchanan, D.B., Mittermeier, R.A., van Roosmalen, M.G.M. (1981): The Saki Monkeys, genus *Pithecia*.** In: Coimbra-Filho A., Mittermeier R.A. (eds.) **Ecology and Behavior of Neotropical Primates. Vol I.** *Academia Brasileira de Ciencias*. 496 pp.

- **Buzzel, C.A. and Brush, J.A. (2000): Ontogeny of Independence in Wild and Captive White-faced Sakis Monkeys (*Pithecia pithecia*).** *American Journal of Primatology* 51 (suppl. 1): 49-50.
- **Claussen, R. (1982): Beobachtungen zur Aufzucht eines männlichen Weissgesichtsakis (*Pithecia pithecia*) im familienverband.** *Zoologische Garten N.F. Jena* 52: 188-194.
- **Dunbar, R.I.M. (1988): Primate Social Systems.** *Cornell University Press.* 373 pp.
- **Eisenberg, J.F., Redford, K.H. (1999): Mammals of the Neotropics: Volume 3: The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil.** *University of Chicago Press,* 609 pp.
- **Fernandez-Duque, E., Valeggia, C.R., Mason, W. A. (1997): Effects of Duration of Separation on Responses to Mates and Strangers in the Monogamous Titi Monkey (*Callicebus moloch*).** *American Journal of Primatology* 43: 225-237.
- **Fernandez-Duque, E., Di Fiore, A., de Luna, A.G. (2008): Pair-mate relationships and parenting in equatorial saki monkeys (*Pithecia aequatorialis*) and red titi monkeys (*Callicebus discolor*) of Ecuador.** In: **Veiga, L.M., Barnett, A.A. (eds.) Evolutionary biology and conservation of titis, sakis and uacaris.** *Cambridge: Cambridge University Press.*
- **Ferrari, S.F. (2009): Predation Risk and Antipredator Strategies.** In: **Garber P.A., Estrada A. (eds.) South American Primates: Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology and Conservation.** *Springer Science+Business Media,* 564 pp.

- **Fleagle, J.G. (1999): Primate Adaptation and Evolution.** *Academic Press*, 596 pp.
- **Fleagle, J.G. and Meldrum, D.J. (2005): Locomotor Behavior and Skeletal Morphology of Two Sympatric Pitheciine Monkeys, *Pithecia pithecia* and *Chiropotes satanas*.** *American Journal of Primatology* 16 (3): 227-249.
- **Fuentes, A. (1998): Re-evaluating Primate Monogamy.** *American Anthropologist* 100 (4): 890-907.
- **Gleason, T.M. and Norconk, M.A. (1995): Intragroup Spacing and Agonistic Interactions in White-faced Sakis.** *American Journal of Primatology* 36: 125.
- **Gleason, T.M. (1998): The Ecology of Olfactory Communication in Venezuelan White-faced sakis.** *American Journal of Primatology* 45: 183.
- **Gregory, T. (2006): Comparative Socioecology of Sympatric Free-ranging White-faced and Bearded Sakis in Brownsberg National Park, Suriname.** Dissertation, *Kent State University*, 88 pp.
- **Herskovitz, P. (1987): The Taxonomy of South American Sakis, Genus *Pithecia* (Cebidae, Platyrrhini): A Preliminary Report and Critical Review With the Description of a New Species and a New Subspecies.** *American Journal of Primatology* 12: 387-468.
- **Homburg, I. (1997): Ökologie and sozialverhalten einer gruppe von weissgesicht-sakis (*Pithecia pithecia pithecia*, Linnaeus 1766) im Estado Bolívar, Venezuela.** Dissertation, *Universita Bielefeld, Bielefeld*.
- **Homburg, I. (1998): Ökologie und Sozialverhalten von Weissgesicht-Sakis: Eine Freilandstufe in Venezuela.** *Cuvillier, 1. Aufl. Edition*. 175 pp.

- **Kinzey, W.G. (1992): Dietary and Dental Adaptation in the Pitheciinae.** *American Journal of Physical Anthropology* 88 (4): 499-514.
- **Kinzey, W.G. and Norconk, M.A. (1993): Physical and Chemical Properties of Fruit and Seeds Eaten by *Pithecia* and *Chiropotes* in Surinam and Venezuela.** *International Journal of Primatology* 14 (2): 207-227.
- **Lee, P.C. (1981): Ecological and Social Influences on Development in Vervet Monkeys (*Cercopithecus aethiops*).** *Dissertation*, Cambridge University.
- **Lee, P.C. (1983): Effects of Parturition on the Mother's Relationship with Older Offspring.** In: **Hinde, R.A. (ed.) Primate Social Relationships An Integrated Approach.** *Blackwell Scientific Publications*. 384 pp.
- **Lehman, S.M. (2000): Primate Community Structure in Guyana: A Biogeographic Analysis.** *International Journal of Primatology* 21 (3): 333-351.
- **Lehman, S.M., Prince W., Mayor M. (2001): Variations in Group Size in White-faced Sakis (*Pithecia pithecia*): Evidence for monogamy or Seasonal congregations?** *Neotropical Primates* 9 (3): 96-101.
- **Lehman, S.M. (2004): (a) Distribution and Diversity of Primates in Guyana: Species-Area Relationships and Riverine Barriers.** *International Journal of Primatology* 25 (1): 73-95.
- **Lehman, S.M. (2004): (b) Biogeography of the Primates of Guyana: Effects of Habitat Use and Diet on Geographic Distribution.** *International Journal of Primatology* 25 (6): 1225-1242.
- **Lhota, S. (2011): Ústní sdělení**



- **Maestriperi, D. (2001): Parent-Offspring Conflict in Primates.** *International Journal of Primatology* 23 (4): 923-951.
- **Martin, L.B., Olejniczak, A.J. and Maas, M.C. (2003): Enamel Thickness and Microstructure in Pitheciin Primates, with Comments on Dietary Adaptations of the Middle Miocene Hominoid *Kenyapithecus*.** *Journal of Human Evolution* 45: 351-367.
- **Mason, W.A., Mendoza, S.P. (1998): Generic Aspects of Primate Attachments: Parents, Offspring and Mates.** *Psychoneuroendocrinology* 23: 765-778.
- **Norconk, M.A. (1996): Seasonal Variation in the Diets of White-faced and bearded Sakis (*Pithecia pithecia* and *Chiropotes satanas*) in Guri Lake, Venezuela.** In: Norconk, M.A., Rosenberger, A.L., Garber P.A. 1996. *Adaptive Radiations of Neotropical Primates. Plenum press, 555 pp.*
- **Norconk, M.A., Oftedal, O.T., Power, M.L., Jakubasz, M. and Savage, A. (2002): Digest Passage and Fiber Digestibility in Captive White-Faced Sakis (*Pithecia pithecia*).** *American Journal of Primatology* 58: 23-34.
- **Norconk, M.A. and Conklin-Brittain, N.L. (2004): Variation on Frugivory: the Diet of Venezuelan White-faced Sakis.** *International Journal of Primatology* 25: 1-26.
- **Norconk, M.A. and DeGama-Blanchet, N. (2004): Male-male proximity suggests the sex-specific social preferences exist in Venezuelan white-faced sakis (*Pithecia pithecia*).** *Folia primatologica* 75 (Suppl 1): 313.

- **Norconk, M.A. (2006): Long-term Study of Group Dynamics and Female Reproduction in Venezuelan *Pithecia pithecia*. *International Journal of Primatology* 27 (3): 653-674.**
- **Norconk, M.A. (2011): Sakis, uakaris, and titi monkeys: Behavioral Diversity in a Radiation of Primate Seed Predators. In: Campbell C.J., Fuentes A., MacKinnon K.C., Bearder S.K., Stumpf R.M. (eds.) *Primates in Perspective*. Oxford University Press, 852 pp.**
- **Nowak, R.M., Walker, E.P. (1999): Walker's Primates of the World. *The Johns Hopkins University Press*, 224 pp.**
- **Oliveira, J.M.S., Lima, M.G., Bonvincino, C., Ayres, J.M., Fleagle, J.G. (1985): Preliminary Notes on the Ecology and Behavior of the Guianan Saki (*Pithecia pithecia*, Linnaeus 1766; Cebidae, Primates). *Acta Amazonica* 15: 249-263.**
- **Opazo, J.C., Wildman, D.E., Prychitko, T., Johnson, R.M., Goodman, M. (2006): Phylogenetic Relationships and Divergence Times among New World Monkeys (Platyrrhini, Primates). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 40: 274-280.**
- **Peetz, A. (2001): Ecology and Social Organization of Bearded Saki (*Chiropotes satanas chiropotes*) (Primates: Pitheciinae) in Venezuela. *Ecotropical Monographs* 1: 1-170.**
- **Perelman, P., Johnson, W.E., Roos, Ch., Seuanez, H.N., Horvath, J.E., Moreira, M.A.M., Kessing, B., Pontius, J., Roelke, M., Rimpler, Y., Schneider, M.P.C., Silva, A., O'Brien, S.J, Pecon-Slattey, J. (2011). A Molecular Phylogeny of Living Primates. *Plos Genetics* 7(3): e1001342.**

- **Peres, C.A. (1993): Notes on the Ecology of Buffy Saki Monkeys (*Pithecia albicans*, Gray 1860): a canopy seed predator. *American Journal of Primatology* 31: 129-140.**
- **Rafferty, J.P. (2011): Primates. *Britannica Educational Publishing*, 256 pp.**
- **Rowe, N., Goodal, J., Mittermeier, R.A. (1996): The Pictorial Guide to the Living Primates. Pogonias press, 263 pp.**
- **Robinson, J.G., Wright, P.C. and Kinzey, W.G. (1987): Monogamous Cebids and Their Relatives: Intergroup Calls and Spacing. In: Smuts, B.B., Cheney D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham R.W. and Struhsaker T.T. (eds.). *Primate Societies. University of Chicago Press. 578 pp.***
- **Ryan, K. (1995): Preliminary Report on the Social Structure and Alloparental Care in *Pithecia pithecia* on an Island in Guri Reservoir. *American Journal of Primatology* 36: 187.**
- **Rosenberg, A.L., Norconk, M.A., and Garber, P.A. (1996): New Perspectives on the Pitheciines. In: Norconk, M.A., Rosenberger, A.L., Garber P.A. (eds.) *Adaptive Radiations of Neotropical Primates. Plenum press, 555 pp.***
- **Rylands, A.B., Keuroghlian, A. (1988): Primate Populations in Continuous Forest and Forest Fragments in Central Amazonia. *Acta Amazonica* 18: 291-307.**
- **Savage, A., Lasley, B.L., Vecchio, A.J., Miller, A.E. and Shideler, S.E. (1995): Selected Aspects of Female White-Faced Saki (*Pithecia pithecia*) Reproductive Biology in Captivity. *Zoo Biology* 14: 441-452.**

- **Schneider, H. (2000): The Current Status of the New World Monkey Phylogeny.** *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 72(2):165-172.
- **Shideler, S.E., Savage, A., Ortuño, A.M., Moorman, E.A. and Lasley, B.L. (1994): Monitoring Female Reproductive Function by Measurement of Fecal Estrogen and Progesterone Metabolites in the Wild-faced Saki (*Pithecia pithecia*).** *American Journal of Primatology* 32: 95-108.
- **Shoemaker, A.H. (1982): Notes on the Reproductive Biology of the White-faced Sakis in Captivity.** *International Zoo Yearbook* 22: 124-127.
- **Simmen, B., Julliot, C., Bayart, F. and Pages-Feuillade, E. 2001. Diet and Population Densities of the Primate Community in Relation to Fruit Supplies.** In: Bongers F. (ed.) *Nouragues: Dynamics and Plant-animal Interactions in a Neotropical Rainforest.* *Kluwer Academic Publishers.* 421 pp.
- **Thompson, C.L., Norconk, M.A., Anzelc, A., Gregory, L.T., Hurst, D., Robl, N. (2006): Group Dynamics of Free-ranging White-faced sakis (*Pithecia pithecia*) at Brownsberg Nature Park, Suriname.** *American Journal of Primatology* 72 (S1): 59.
- **Thompson, C. (2011): Sex, Aggression and Affiliation: The Social System of White-faced Saki Monkeys (*Pithecia pithecia*).** Dissertation, *Kent State University*, 140 pp.
- **Thompson, C.L. and Norconk, M.A. (2011): Within-group Social Bonds in White-Faced Saki Monkeys (*Pithecia pithecia*) Display Male-female Pair Preference.** *American Journal of Primatology* 73: 1051-1061.

- **Toole, A. (2009): Levels of Affiliation between Members of a Captive Family Group of White-Faced Saki Monkeys (*Pithecia pithecia*). *Lambda Journal* 39: 39-52.**
- **Trivers, R.L. (1972): Parental investment and sexual selection. In: Campbell, B. (ed.) Sexual Selection and the Descent of Man 1871-1971. Aldine publishing company, Chicago. 378 pp.**
- **Trivers, R.L. (1974): Parent-offspring conflict. *American Zoologist* 14: 249-264.**
- **Urbani, B. (2002): A Field Observation on Color Selection by New World Sympatric Primates, *Pithecia pithecia* and *Alouatta seniculus*. *Primates* 43 (2): 95-101.**
- **van Roosmalen, M.G.M., Mittermaier, R.A., and Fleagle, J.G. (1988): Diet of the Northern bearded Saki (*Chiropotes satanas chiropotes*): a Neotropical Seed predator. *American Journal of Primatology* 14 (1): 11-35.**
- **Vecchio, A., Miller, A. (1993): The 1993 North American Regional White-faced Saki Studbook (*Pithecia pithecia*). Providence, RI, Roger Williams Park Zoo.**
- **Vié, J.Ch., Richard-Hansen, C. and Fournier-Chambrillon, Ch. (2001): Abundance, Use of Space, and Activity Patterns of White-Faced Sakis (*Pithecia pithecia*) in French Guiana. *American Journal of Primatology* 55: 203-221.**
- **Walker, S.E. (2005): Leaping Behavior of *Pithecia pithecia* and *Chiropotes satanas* in Eastern Venezuela. *American Journal of Primatology* 66: 369-387.**

- **Waters, S.S. (1995): A review of Social Parameters Which Influence Breeding in White-Faced Sakis (*Pithecia pithecia*) in Captivity.** *International Zoo Yearbook* 34: 147-153.

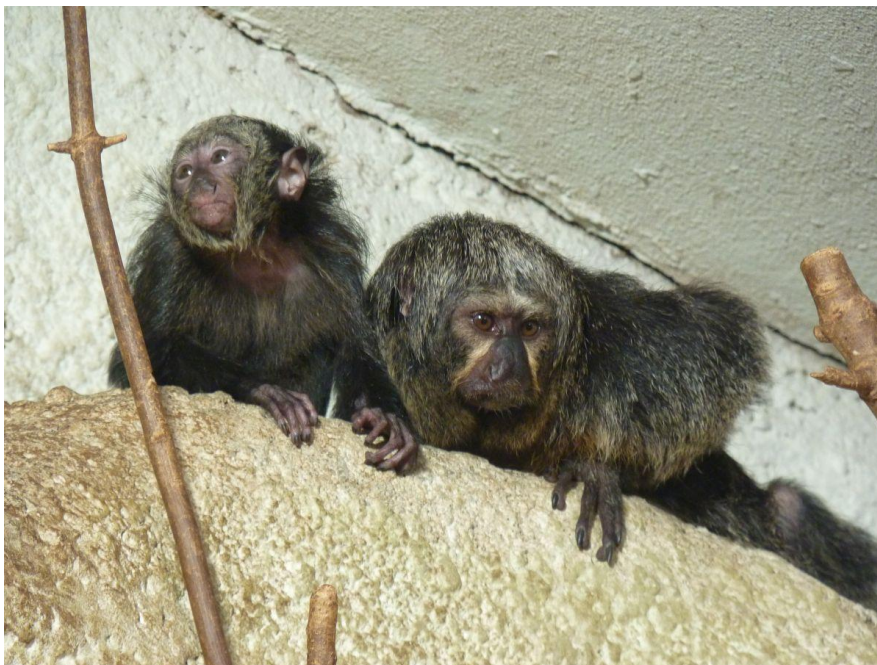
**Internetové zdroje:**

- **IUCN 2011. Red List of Threatened Species. Version 2011.2.** [online], [cit. 2012-04-05]. Dostupné z www: <http://www.iucnredlist.org>.
- **Primates Datasheet 33, Tamarin cake.** [online], [cit. 2012-04-05]. Dostupné z www: [http://www.mazuri.eu/mediapool/78/786184/data/DATA/33\\_Tamarin\\_Cake.pdf](http://www.mazuri.eu/mediapool/78/786184/data/DATA/33_Tamarin_Cake.pdf)

## 8 Přílohy

Obrazové přílohy – pozorování jedinci (foto: Okřinová, 2011)

Sledování jedinci:



**Obr. 1.** Matka s nejmladším mládětem (matka a mládě 1).



**Obr. 2.** Prostřední mládě (mládě 2).



**Obr. 3.** Otec.



**Obr. 4.** Nejstarší mládě (mládě 3).