

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie



Etologie nártounovitých (Tarsiidae) v přírodě a lidské péči

Bakalářská práce

Autor práce: Petra Baudišová

Vedoucí práce: doc. Ing. Lukáš Jebavý, CSc.

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Etologie nártounovitých (Tarsiidae) v přírodě a lidské péči" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Lukáši Jebavému, CSc. za jeho trpělivost, pozitivní přístup a vedení procesem tvorby této práce.

Etologie nártounovitých (Tarsiidae) v přírodě a lidské péči

Souhrn

Tato práce shrnuje dostupné poznatky o etologii nártounů. Zmiňována je mimo to též taxonomie či obecné informace o nártounech, včetně místa jejich rozšíření ve volné přírodě. Nártouni jsou endemity ostrovní části jihovýchodní Asie, přirozeně se vyskytují na Filipínách, Sundách a Sulawesi. Jsou to noční predátoři, kteří se v prostředí orientují především svým výborným zrakem a hojně využívají také sluchové podněty. Nártouni udržují ve většině případů monogamní systém páření, avšak určité procento skupin je polygynních. U nártounů byly též pozorovány případy mimopartnerského páření u samic z monogamních skupin. Pravděpodobně jde o chování, zabraňující inbreedingu při blízkém příbuzenském vztahu jedinců v monogamním páru. U nártounů byl pozorován případ infanticidy. Nártouni jsou kvůli své morfologii dobře přizpůsobeni lokomočnímu konceptu vertikálního lpění a skákání. Aktivně využívají podpěr vhodného průměru a sklonu ke skokům na určité vzdálenosti. Ve volné přírodě si vybírají vhodný spací strom, který pak skupina pravidelně využívá. Žijí ve skupinách o různém počtu jedinců, dle druhu a obývaného prostředí. Většinou však tvoří skupiny o jednom dospělém samci a jedné či dvou dospělých samicích, případně jejich potomcích. Velikost domácích okrsků a teritoria sameců a samic se liší podobně, jako délka jejich nočních cest za potravou. U nártounů se vyskytuje také grooming a další formy komfortního chování. Většina sociálních kontaktů se odehrává mezi matkou a mládětem nebo mezi dvěma dospělými jedinci opačného pohlaví. V kontaktu s mládětem kromě matky často bývají také subadultní samice. Nártouni mají bohatý hlasový repertoár a někteří jsou schopni komunikovat i ultrasonicky. Známé jsou jejich duety, což je synchronizovaná vokalizace dospělých sameců a samic. Proti predátorům se ohrazují shlukováním do skupin a také aktivním mobbingem. Byl prokázán vliv měsíčního světla na chování nártounů, patrný i při jejich chovu v zajetí. Lidmi jsou však chováni jen zřídka.

Klíčová slova: *Tarsius*, nártouni, chov v lidské péči, sociální vztahy, etologie

Ethology of tarsiids (Tarsiidae) in the nature and human care

Summary

This thesis summarizes available information about ethology of tarsiids. In addition, I mention taxonomy and some general information about tarsiers, including areas of their natural occurrence. Tarsiers are endemic species to the insular Southeast Asia. In the wild, they can be seen in Philippines, through Sunda Islands, to Sulawesi. They are nocturnal predators so they have excellent eyesight and good hearing, that help them to orientate themselves in the environment. Although most groups exhibit a monogamous mating system, a small proportion of the population exhibits a polygynous mating system. Extrapair mating was also observed in tarsiers. It is probably solicited to avoid inbreeding in groups of closely related adults. Also one case of infanticide is known in tarsiers. Tarsiids are morphologically well adapted for vertical clinging and leaping locomotor category. They can use various supports for different jumps. In the wild, they choose optimal sleeping tree where the group spends days. Groups of tarsiers consist of several individuals. The number of individuals depends on the species and habitat. Area of home ranges of males and females differs. Also length of nightly paths is different for each sex. Tarsiers practise grooming and other forms of comfort behavior. Most of social interaction is happening between mothers and their infants or between adult individuals of opposite sex. Juvenile females are often in close distance with infants from the group. Acoustic repertoire of tarsiers is extensive and there are species, that can use also ultrasonic vocalization. Tarsiers are also well known for their duet songs, synchronized vocalizations of adult males and females. Tarsiers have some antipredator strategies, like clustering with other tarsiers to make bigger „groups“, or mobbing the predator. It was observed, that lunar light affects the behavior of tarsiers, even in the capture. Tarsiers are rarely bred by people.

Keywords: *Tarsius*, tarsiers, breeding by humans, social relationships, ethology

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Cíl práce	9
3 Literární rešerše	10
3.1 Základní informace	10
3.1.1 Pojem etologie	10
3.1.2 Taxonomické zařazení nártounů	10
3.1.3 Obecné informace o nártounech	11
3.1.4 Výskyt nártounů v přírodě	13
3.2 Etologie nártounů v přírodě.....	14
3.2.1 Sexuální chování.....	14
3.2.1.1 Výběr sexuálního partnera, mating systém	14
3.2.1.2 Mimopartnerské páření.....	14
3.2.2 Teritoriální chování.....	15
3.2.2.1 Pohyb v prostředí.....	15
3.2.2.2 Využití prostředí	15
3.2.2.3 Teritorialita mezi skupinami.....	18
3.2.2.4 Vymezení teritoria s jinými primáty.....	18
3.2.2.5 Obrana před predátory	19
3.2.3 Infanticida	20
3.2.4 Sociální chování.....	20
3.2.4.1 Definice a složení skupin.....	20
3.2.4.2 Socialita v rámci spacího místa	21
3.2.4.3 Socialita mimo spací místo.....	22
3.2.4.4 Rodičovské chování.....	23
3.2.4.5 Sdílená péče o mláďata.....	25

3.2.5	Vokalizace	25
3.2.5.1	Hlasový repertoár	25
3.2.5.2	Duet songs	27
3.2.5.3	Ultrasonická vokalizace.....	27
3.2.5.4	Vokalizace mláďat.....	29
3.3	Etologie nártounů v lidské péči.....	29
3.3.1	Semi – captive prostředí	29
3.3.1.1	Obecné informace.....	29
3.3.1.2	Výběr spacích míst	30
3.3.1.3	Hustota jedinců a jejich chování.....	30
3.3.2	Chov v zajetí	30
3.3.2.1	Využití prostředí.....	31
3.3.2.2	Potravní chování.....	31
3.3.2.3	Sociální chování	32
3.3.2.4	Odchov mláďete z ruky.....	32
4	Závěr	34
5	Seznam použité literatury	35
6	Seznam příloh.....	39
7	Přílohy.....	40

1 Úvod

Ačkoliv jsou nártouni tvorové noční a jejich sledování ve volné přírodě je zpravidla velmi náročné, jsou pro své jedinečné vlastnosti vyhledávaným cílem etologických pozorování. Jako jediní zástupci primátů jsou striktně masožraví a též jejich morfologie je velmi ojedinělá. Mají bohatý hlasový repertoár, přičemž u některých druhů bylo potvrzeno též užívání ultrasonické vokalizace na mimořádné úrovni v rámci suchozemských savců. Známí jsou také svými vokálními duety, jež společně vydávají dospělí samci a samice a jsou pro každý druh nártounů charakteristické. Lidmi jsou však i přes svou výjimečnost chováni jen zřídka. Chov nártounů v zajetí je velmi náročný vzhledem k jejich predačnímu způsobu života. Jejich rozmnožení v zajetí a úspěšný odchov mláďat není častý. V přírodě však musí čelit rychlému ubývání přirozeného prostředí, a tak je možné, že v budoucnu se bez lidské pomoci neobejdou.

2 Cíl práce

Cílem této práce je shrnutí dosavadních poznatků o chování nártounů jak v přírodě, tak v lidské péči. Tito noční primáti jsou kvalifikovanými lidmi chováni jen velmi zřídka. Ti, v jejichž péči nártouni často končí, nemívají potřebné znalosti etologického pozadí. Jelikož jde o velmi zajímavá a dosud bohužel nepříliš probádaná zvířata, informace poskytované touto souhrnnou prací by mohly být jedním z faktorů, ovlivňujících zvýšení jejich početních stavů v odpovídajících podmínkách chovu. Rozhodne-li se nějaká instituce pro započetí chovu nártounů, tento materiál může být nápomocen v doplnění znalostí z roviny jejich etologie.

3 Literární rešerše

3.1 Základní informace

3.1.1 Pojem etologie

Etologie se jako nauka zabývá chováním živočichů. Využívá metod přímého pozorování. Samotné chování je pak zaznamenáváno za pomoci techniky, různých druhů nahrávacích zařízení pro zachycení studovaného typu chování (www.zoologie.frasma.cz).

3.1.2 Taxonomické zařazení nártounů

Nártounovití náleží do podřádu Haplorrhini a infrařádu Tarsiiformes. Všichni žijící nártouni jsou konvenčně zařazováni do jediného rodu, a to *Tarsius* Storr, 1780. Množství známých druhů a poddruhů stále narůstá. Podle Grona (2010) existuje 10 druhů nártounů, a to *Tarsius bancanus* Horsfield, 1821, *T. dentatus* Miller & Hollister, 1921, *T. lariang* Merker & Groves, 2006, *T. pelengensis* Sody, 1949, *T. pumilus* Miller & Hollister, 1921, *T. sangirensis* (Shekelle et al., 1997), *T. syrichta* (Linnaeus, 1758), *T. tarsier* Erxleben, 1777, *T. tumpara* Shekelle et al., 2008 a *T. wallacei* Merker et al., 2010. *Tarsius bancanus* je dále rozdělen v 3 poddruhy, a to *Tarsius bancanus bancanus* Horsfield, 1821, *T. b. borneanus* Elliot, 1910 a *T. b. saltator* Elliot, 1910 (pin.primate.wisc.edu). Na biolib.cz je uveden ještě čtvrtý poddruh *Tarsius bancanus*, a to *T. b. natunensis* Chasen, 1940 (www.biolib.cz).

Popisují se také 3 poddruhy nártouna *Tarsius syrichta*, a to *Tarsius syrichta syrichta* (Linnaeus 1758), *Tarsius syrichta carbonarius* (Heude 1899) a *Tarsius syrichta fraterculus* (Miller 1910) (Dagosto et al., 2001).

Používaným vědeckým synonymem pro *Tarsius tarsier* je *Tarsius spectrum* (Pallas, 1779) a synonymem *Tarsius dentatus* je *Tarsius diana* Niemitz, Nietsch, Warter & Rumpler, 1991 (www.biolib.cz).

Prozatím poslední revize taxonomie nártounů byla zveřejněna v roce 2010. Groves a Shekelle v ní klasifikují recentní nártouny do 3 alopatricky rozšířených rodů, a to *Tarsius*, *Cephalopachus* Swainson, 1835 a *Carlito* Groves & Shekelle, 2010. Rod *Tarsius* podle nich v době vydání jejich studie zahrnoval 8 (s *Tarsius pumilus* 9) alopatrických a parapatrických druhů. 2 další potenciální druhy měly být ve fázi popisu a navíc odhadovali, že bude popsáno i více, než 6 dalších druhů. Do rodu *Tarsius* řadí druhy *Tarsius tarsier*, *Tarsius fuscus* Fischer 1804, *Tarsius sangirensis*, *Tarsius dentatus*, *Tarsius pelengensis*, *Tarsius lariang*, *Tarsius tumpara*, *Tarsius wallacei* a prozatímně také *Tarsius pumilus*. Do rodu *Cephalopachus* řadí

pouze jediný druh, a to *Cephalopachus bancanus* Horsfield, 1824. Rod *Carlito* je v jejich studii označován za nový rod, zahrnující jediný druh *Carlito syrichta* Groves & Shekelle, 2010. Rody *Cephalopachus* ani *Carlito* nebývají předmětem terénního výzkumu, oproti rodu *Tarsius* (Groves and Shekelle, 2010).

Taxonomická diferenciacie nárounů je mimo jiné postavena na rozdílných vokálních duetech. Důkaz o tom podali Nietsch a Kopp (1998), kteří prováděli experimenty na nártounech *Tarsius spectrum*, chovaných v zajetí. Těm pouštěli nahrávky vokálních duetů jiných druhů nártounů, konkrétně nártounů z ostrova Togian a nártounů *Tarsius diana*e. Bylo zjištěno, že nártouni *Tarsius spectrum* jsou schopni rozlišit vokalizaci stejného druhu od vokalizace odlišného druhu nártounů. Behaviorální odpověď nártounů na tyto nahrávky naznačuje, že *Tarsius spectrum* se nekříží s nártouny z ostrova Togian ani s jedinci *Tarsius diana*e. Tím byl mimo jiné podpořen také specifický taxonomický status nártounů z ostrova Togian (Nietsch and Kopp, 1998).

V jižním a jihovýchodním Sulawesi byly kvůli posouzení druhové identity nártounů v těchto regionech zaznamenávány duety od různých, geograficky izolovaných, populací *Tarsius tarsier*. Jejich duety byly porovnány s duety *Tarsius spectrum*, *Tarsius diana*e a nártounů z ostrova Togian. Navíc byly zaznamenány a analyzovány duety nártouna z ostrova Peleng *Tarsius pelengensis*. Kvalitativní charakteristiky duetů obou pohlaví, analýza frekvence a časové parametry a statistiky s více proměnnými vyhodnotily čtyři rozdílné hlasové formy, což předpokládá existenci čtyř nových druhů. Analýza duetů nártounů *Tarsius pelengensis* vykazovala nápadné podobnosti s duety *Tarsius diana*e (Burton and Nietsch, 2010).

Nejnověji popsaným nártounem je na základě rozlišovacích charakteristik různých genetických markerů, barvě srsti, chomáče ocasu a vokalizaci popsaný nový druh nártouna *Tarsius wallacei* (Merker et al., 2010).

3.1.3 Obecné informace o nártounech

Nártouni tvoří sesterský taxon vyšších primátů a jejich mozek je kombinací primitivních a specializovaných znaků. Studium mozku nártounů se roku 2010 zabývala skupina vědců v čele s Wongem, Collinsovou a Kaasem. Ti popisovali členění somatosenzorického, sluchového a vizuálního systému u nártounů (*Tarsius spectrum*) a pro porovnání též u mirikin a komb. Zjistili, že jednotlivé části somatosenzorického komplexu jsou u nártounů méně diferencované, což ukazuje na menší specializaci mozku nártounů pro zpracovávání somatosenzorických podnětů. Sluchový systém je u všech tří studovaných

primátů stavěn podobně. Proti tomu vizuální systém nártounů se podobá spíše tomu u vyšších primátů, než zástupců podřádu strepsirrhini. To je v souladu s taxonomickým zařazením nártounů do sesterské větve k vyšším primátům. Primární vizuální kůra má navíc u nártounů zřetelnější vrstvy, než u ostatních primátů, což dokazuje důležitost zrakových vjemů (Wong et al., 2010).

Nártouni jsou tvorové noční. Diurnalita, spojovaná se zvýšenou ostrostí zraku a barevným viděním, je typická pro většinu moderních primátů. Nicméně zůstává předmětem diskuze kdy a kolik primátů znovu získalo diurnalitu nebo se vrátilo k nočnímu způsobu života. Byly analyzovány znaky, specifické pro noční a denní vidění, které se nachází v jádrech savčích fotoreceptorových buněk, tyčinek. U nočních savců je heterochromatin v jádru tyčinky shlukován v centru jádra (převrácená architektura jádra), kdežto u denních savců heterochromatin v jádru zůstává na periferii (konvenční architektura jádra). Překvapivě, jádra tyčinek nártounů vykazují konvenční architekturu, typickou pro denní savce, z čehož jasně vyplývá, že recentní Tarsiiformes se vrátili k nočnosti z diurnálního stavu (Joffe et al., 2014).

Vzhledem k nočnímu způsobu života jsou pro nártouny velmi důležité jejich oči, potažmo zrak. Ty váží více, než jejich mozek. Sítnice postrádá světločivnou vrstvu tapetum lucidum, oči jsou v očníci umístěny nepohyblivě. Krční páteř nártounů je však natolik pohyblivá, že jim umožňuje otáčení hlavy o 180° na každou stranu bez nutnosti pohnutí tělem (www.tarsiusproject.org).

Nártouni jsou jedni z nejmenších primátů. Nártouni *Tarsius pumilus* jsou navíc s hmotností 50 g v dospělosti asi o polovinu lehčí, než nížinné druhy nártounů (Grow and Gursky-Doyen, 2010).

Hmotnost mláďat nártounů je vzhledem k hmotnosti dospělých jedinců jednou z největších mezi primáty. Například mláďata divokých nártounů *Tarsius spectrum* váží při narození mezi 20 a 33 % hmotnosti dospělého jedince (Gursky, 2000b). Mláďata nártounů *Tarsius bancanus*, chovaných lidmi, váží při narození přibližně 20 % hmotnosti dospělého jedince. Tito nártouni také mají extrémně dlouhou dobu březosti. Růst plodu je jedním z nejpomalejších mezi savci a míra relativního postnatálního růstu do fyzické dospělosti je nejpomalejší ze vzorku 26 zkoumaných druhů poloopic (Roberts, 1994). Samice nártounů bývají březí nejčastěji 157 – 193 dní (www.pin.primate.wisc.edu).

Relativní míra vývoje chování, především lokomočního a potravního, je u tohoto specializovaného predátora naopak extrémně rychlá. Data naznačují, že pomalý prenatalní a postnatalní růst je založen na energetické a dietické bázi, ale extrémní velikost mozku

novorozeného mláděte umožňuje velmi rychlý vývoj chování a neuromuskulární koordinace, což je pro specializovaného predátora nezbytné kvůli dosažení brzké nutriční nezávislosti (Roberts, 1994).

3.1.4 Výskyt nártounů v přírodě

V dnešní době je znám pouze jediný druh filipínských nártounů, a to *Tarsius syrichta*. Nicméně byly popsány jeho tři poddruhy: *Tarsius syrichta syrichta* z Leyte a Samaru, *Tarsius syrichta carbonarius* z Mindanaa a *Tarsius syrichta fraterculus* z Boholu (Dagosto et al., 2001).

Nártoun *Tarsius wallacei* obývá nespojitě území v centrální Sulawesi v Indonésii (Merker et al., 2010). V centrální Sulawesi se dále přirozeně endemicky nachází nártoun *Tarsius lariang* (Driller et al., 2009) a také nártoun dianin *Tarsius diana* je endemitem centrálních regionů Sulawesi (Merker, 2006).

Nártoun *Tarsius lariang* se vyskytuje na středozápadě Sulawesi v regionu Gimpu. Konkrétněji severně od zálivu Palu, na západ od Makassarské úžiny, východně od národního parku Lore-Lindu, a možná též na jih od řeky Karama, vysočiny Toraja nebo prolákliny Tempe. Prozatím neexistují záznamy o možném sympatrickém druhu nártounů či hybridních formách nártouna *Tarsius lariang* (Merker and Groves, 2006).

Čtyři možné, dosud nepopsané, druhy sulaweských nártounů se nacházejí na jihu a jihovýchodě Sulawesi, konkrétně na ostrově Selayar, na jihu pevniny (Bantimurung), na jihovýchodě pevniny (Puwato) a na ostrovech Kabaena a Buton (Burton and Nietsch, 2010).

Endemity sulaweských lesů, nacházejících se ve vysokých nadmořských výškách (okolo 2000 m. n. m.), jsou nártouni *Tarsius pumilus* (Grow and Gursky-Doyen, 2010; Grow et al., 2013). Dříve existovaly pouze 3 muzejní exempláře těchto nártounů a v přírodě nebyli viděni od pořízení prvních exemplářů v letech 1917 a 1930. V roce 2008 však Grow a Gursky-Doyen lokalizovali skupinu čtyř jedinců v mlžném lese v centrálním Sulawesi v Indonésii (Grow and Gursky-Doyen, 2010).

Vzhledem k taxonomii od Groves a Shekelle (2010) se rod *Tarsius* v přírodě vyskytuje na Sulawesi a přilehlých ostrovech, rod *Cephalopachus* na omezeném území Sund, hlavně v jižních částech Sumatry a na ostrově Borneo, a rod *Carlito* se nachází na ostrovech jižně od Filipín (Groves and Shekelle, 2010).

3.2 Etologie nártounů v přírodě

3.2.1 Sexuální chování

3.2.1.1 Výběr sexuálního partnera, mating systém

Ačkoliv většina skupin nártounů udržuje monogamii, malá část populace žije v polygynii (Driller et al., 2009; Gursky-Doyen, 2010). V roce 2007 prováděla Gursky studii vysvětlující, jak je mating system nártounů *Tarsius spectrum* ovlivňován ekologickými změnami. Vypožorovala, že polygynní skupiny byly větší, než ty monogamní. Průměrná velikost monogamní skupiny byla 2,9 jedinců, zatímco průměrná velikost polygynní skupiny byla 6,0 jedinců. Polygynní skupiny také oproti monogamním skupinám častěji využívaly stromy *Ficus caulocarpa*. Polygynní skupiny pravidelně používaly více spacích míst a spací stromy většího průměru, než monogamní skupiny. Fíkovníky velkého průměru jsou ideálním domovem pro tyto nártouny, jelikož nabízí mnoho vchodů a východů, stejně, jako i ochranu před živly. Naopak polygynní a monogamní skupiny nevykazovaly rozdíly ve velikosti domácího okrsku nebo výšce spacích stromů a též množství hmyzí biomasy, jež bylo k dispozici, se nelišilo mezi monogamními a polygynními skupinami. Obecně výsledky studie podporují hypotézu, že ekologická variace je důležitým determinantem mating systému mezi nártouny *Tarsius spectrum* (Gursky-Doyen, 2010).

Od roku 2008 jsou též k dispozici data o genetickém systému párování nártounů *Tarsius lariang*. Došlo tak ke spojení behaviorálních studií a molekulárních věd, na jehož základě byl objasněn vztah mezi pohlavním chováním a příbuzenstvím v rámci populace těchto nártounů. Pro analýzu rodičovství a příbuznosti bylo zkoumáno 26 sekvencí mitochondriální DNA a 12 mikrosatelitů loci, získaných od odchycených nártounů. Významné množství mláďat ve skupině tvořili potomci dospělých, z čehož vyplývá převážná sociální a genetická monogamie. Deset z jedenácti sociálních skupin žilo monogamně, což naznačuje, že *Tarsius lariang* je druhem monogamním (Driller et al., 2009).

3.2.1.2 Mimopartnerské páření

Gursky (2000) se stala svědkem případu mimopartnerského páření u nártounů *Tarsius spectrum*. Sledovaná samice kopulovala s neidentifikovaným samcem ze sousední skupiny. Tento případ mimopartnerského páření byl pozorován ve stejnou noc, kdy daná samice kopulovala též se samcem ze své skupiny. K události nedošlo u samice z polygynní skupiny, ale u samice, která žila v monogamii (Gursky, 2000c).

U druhu *Tarsius lariang* byl na základě genetických analýz též zjištěn případ mimopartnerského páření. Ve skupinách, kde dospělé páry vykazovaly blízký genetický vztah, se vyskytl případ mimopartnerského mláděte, což vede k předpokladu, že mimopartnerské rozmnožování je spojené se zamezením inbreedingu (Driller et al., 2009).

3.2.2 Teritoriální chování

3.2.2.1 Pohyb v prostředí

Nártouni jsou pravděpodobně skupinou primátů, jež je nejlépe morfologicky přizpůsobena k uskutečňování lokomočního konceptu „vertical clinging and leaping“ (dále jen VC&L), do češtiny přeloženo jako vertikální lpění a skákání. Nártounům v tomto pohybu pomáhají především prodloužené nártý a spojená tibiofibulae, neméně důležité jsou válcové hlavice stehenních kostí a hluboký stehenní intercondylární zářez (Crompton et al, 2010). Koncept VC&L byl poprvé popsán Napierem a Walkerem roku 1967. Jedná se o pohyb, zajišťovaný především zadními končetinami (www.britannica.com). Roku 2010 prováděli Crompton a jeho spolupracovníci reanalýzu studií z let 1985 a 1986, zaměřující se na pohyb a využití habitatu nártouny *Tarsius bancanus*. Prokázali, že šplhání a skákání jsou u těchto nártounů převládajícími formami pohybu. Dále, že všechny objekty, ze kterých nártouni startují a na kterých následně přistávají, jsou podobné velikosti, tedy že se takto nepohybují pouze v závislosti na dostupnosti substrátu. Bylo zjištěno, že skoky je překonávána především vzdálenost, nikoliv výškové rozdíly, kdežto šplhání slouží spíše ke snížení výšky nad zemí. Dále potvrdili, že nártouni zamezují ztrátám energie do substrátu vybíráním vhodných podpěr k vzeskokům. Ty jsou při skákání na delší vzdálenosti většího průměru. Nártouni však neodmítají ani méně vhodné podpěry. Při skákání na velké vzdálenosti preferují nártouni k přistávání podpěry střední velikosti, což ukazuje na preferenci vyvažování při potřebě stability pro minimalizaci musculoskeletálního šoku (Crompton et al, 2010).

3.2.2.2 Využití prostředí

Neri-Arboleda et al. (2002) studoval domácí okrsky, pohyby prostorem a vzorce využití habitatu během své studie u čtyř samců a šesti samic filipínského nártouna *Tarsius syrichta* v Corella v Boholu od začátku března do listopadu roku 1999. Jednalo se o první radio-tracking studii filipínských nártounů, která se zaměřovala jak na chování samců, tak samic. Domácí okrsky samců byly v průměru 6,45 ha velké, u samic měřily průměrně 2,45 ha. Habitaty byly lokalizovány přednostně v sekundárním nížinném lese v rané a střední fázi

sukcese, ale jednotliví nártouni ochotně a snadno překonávali otevřené travnaté oblasti při pohybu mezi částmi lesa. Nicméně, nártouni se vyhýbali přilehlým obydleným oblastem, pasekám a zemědělským plantážím. Území domácího okrsku jednoho ze samců se značně překrývalo s domácím okrskem jedné samice a částečně také s domácím okrskem druhé samice. Ukázalo se, že samci jsou typicky solitérní a jejich domácí okrsky často překrývají domácí okrsky několika samic, avšak vzácně překrývají domácí okrsky jiných samců. Překrývající se domácí okrsky samic jsou velmi vzácné až nepřítomné. Průměrně délka nočních cest nártounů činila u samců 1636 m a u samic 1119 m. Jedinci vyhledávali a konzumovali potravu a spali solitérně (Neri-Arboleda et al., 2002).

V roce 2006 byla zveřejněna studie o využití habitatu nártounem *Tarsius diana*. Pro zhodnocení efektu vzrůstajícího využití půdy lidmi v životním prostředí těchto nočních hmyzožravců na jejich chování byly pro tuto studii vybrány čtyři pozemky podél gradientu antropogenních disturbancí. Na těchto pozemcích bylo pomocí sítí odchyceno 71 nártounů, z nichž 30 bylo opatřeno radiosnímači o hmotnosti 3,9 g a následně sledováno v průběhu 2 týdnů na zvíře. Domácí okrsky byly v průměru 1,1 - 1,8 ha velké, kdy nejmenší okrsky se nacházely v lehce narušeném prostředí a ty největší ve velmi narušeném (plantáž). Tato zjištění se shodují s rozdílnými odhady hojnosti hmyzu na jednotlivých pozemcích. Délka nočních cest byla nejkratší v neporušených lesích a zvyšovala se podle gradientu narušení přírody lidmi. Nártouni byli nejaktivnější krátce po setmění a těsně před svítáním. Výsledky této rozsáhlé studie nártounů ukazují, že *Tarsius diana* své chování upravuje podle stupně a typu využití půdy lidmi. Sjednocená data o velikosti domácích okrsků a délce nočních cest naznačují, že lehce narušený les je pro tato zvířata stejně příznivý, jako neporušený habitat. Nicméně, se vzrůstajícími antropogenními efekty se životní podmínky nártounů postupně zhoršují, což vyplývá z potřeby většího domácího okrsku a delších nočních cest (Merker, 2006).

Distribuce a kvalita potravních zdrojů je obecně uznávaná jako prvotní faktor, objasňující mnoho mezidruhových a vnitrodruhových variací v chování nonhuman primátů. Primáti, žijící v sezónním prostředí, často vykazují předvídatelné reakce na proměnlivost zdrojů. Za účelem kompenzace kvůli redukované dostupnosti zdrojů potravy přechází primáti na různé alternativy, potravní zdroje nižší kvality, což zvyšuje množství času, stráveného „pastvou“, či prodlužuje délku jejich každodenních cest za potravou. Některé druhy primátů redukují velikost skupiny nebo maximalizují disperzi jedinců (Gursky, 2000b). Gursky (2000) zjišťovala, zdali nártouni *Tarsius spectrum*, kteří jsou hmyzožraví, upravují své chování stejným způsobem, jako plodožraví (frugivores) či listožraví (folivores) primáti

v závislosti na sezónních či nedostatkových zdrojích. Její výsledky naznačují, že divocí nártouni *Tarsius spectrum* upravují svou denní aktivitu v závislosti na sezónních zdrojích. Přesněji, během období nízké dostupnosti zdrojů stráví samci a samice těchto nártounů více času cestami za potravou a následným krmením v porovnání s jejich rozvržením času za vlhkých období. Nejen, že tito samci a samice prodloužili dobu krmení během období s nízkou hustotou zdrojů, ale také změnili své chování během krmení. Během vlhkého období, kdy byla hojnost zdrojů vysoká, konzumovali Orthoptera a Lepidoptera častěji, než během období sucha. Během období sucha, kdy zdrojů podstatně ubylo, se spektrální nártouni stále živili množstvím Orthopter a Lepidopter, ale také zvýšili konzumaci Coleopter a Hymenopter (Gursky, 2000b).

Studie, prováděná v Tangkoko national Reserve na Sulawesi Gursky (2003) demonstruje, že nártouni *Tarsius spectrum* jsou lunar-filiční. Stávají se aktivnějšími během úplňků. Za úplňků tito nártouni zvyšují získávání potravy, méně odpočívají, podnikají delší cesty (zvyšuje se vzdálenost cesty na jednotku času, délka nočních cest a velikost domácího okrsku), roste četnost skupinových cest a snižuje se frekvence olfaktorické komunikace (Gursky, 2003a). Důvodů výskytu lunární filie u nártounů je několik. Jednak benefity z krmení během měsíčné noci jsou vzhledem k bezměsíčné vsutku obrovské (286 kusů hmyzu za 90 nocí s měsíčním světlem proti 36 kusům za 31 dní bez měsíčního svitu). Další možností je, že nártouni zvyšují svou aktivitu během úplňků prostě kvůli tomu, že jejich kořist zvyšuje za takových nocí svou aktivitu. Může to též mít souvislost se zlepšenými zrakovými podmínkami, jelikož nártouni postrádají tapetum lucidum (Gursky, 2003a).

U nártounů *Tarsius pumilus* je odhadovaná hustota populace na 92 jedinců na 100 ha. Jde o hustotu nižší, než u nížinných druhů sulaweských nártounů. To je spojováno s omezenými zdroji potravy ve vyšších nadmořských výškách z důvodů snížení velikosti a počtu stromů a v důsledku toho snížení hmyzí biomasy. Nártouni se shlukují v blízkosti antropogenních vlivů, což má na svědomí větší hojnost hmyzu a biomasy v těchto místech. Létačící hmyz je též hojnější u okraje lesů, než v jejich nitru, a nártouni se tedy častěji krmí v blízkosti hranic lesa, kde je více jimi vyhledávané potravy, a to Lepidopter a Orthopter. Nártouni mohou zmírnit sníženou dostupnost hmyzu ve vysokých nadmořských výškách změnou vzorce jejich rozšíření. V tom případě se tedy častěji vyskytují a zdržují v blízkosti okrajů lesa (Grow et al., 2013). Domácí okrsek samic těchto nártounů má rozlohu asi 1,2 ha. Během svých nočních cest se pohybují v korunách stromů. Samice se při nočních cestách na základě pozorování pohybovala v maximální vzdálenosti 53 – 132 m od spacího místa. Samci

se pohybují rychleji a v jiném směru, než samice. Velikost domácího okrsku samců zřejmě překračuje 2 ha (Grow and Gursky-Doyen, 2010).

3.2.2.3 Teritorialita mezi skupinami

Samci nártounů *Tarsius spectrum* často hlídají a brání hranice svého teritoria (Gursky, 2000b). Často dochází k agonistickému chování mezi jedinci z různých skupin. Když člen skupiny spatří cizího jedince v území teritoria své skupiny, bez prodlení vydá hlasité volání. Ostatní jedinci ze skupiny odpovídají shromažďováním se kolem jedince, jenž původně vydal hlasový signál, a vokalizují na obranu svého teritoria, dokud vetřelec neodejde (Gursky, 2000c).

Při pozorovaném případě infanticidy (2011) Gursky-Doyen zaznamenala ukázkou teritoriálního chování mezi skupinami. Nastal okamžik, kdy se původní partner napadené samice s mládětem po její vokalizaci konečně objevil a začal vydávat sérii nouzových volání. Zamířil přímo k cizímu samci, který se neprodleně začal přesouvat do svého vlastního teritoria. Tito dva samci se dostali k hranici mezi jejich teritorii a setrvali zde přibližně dalších 45 minut, za výpadů, ústupů a vzájemné vokalizace, ovšem nikdy mezi nimi nedošlo ke skutečnému kontaktu (Gursky-Doyen, 2011).

Početnost teritoriálních sporů je mimo jiné závislá na fázi měsíce. Za měsíčního svitu stoupá počet teritoriálních sporů, a to z 0,55 útoků za noc na 0,89 útoků za noc (Gursky, 2003a). Nártouni *Tarsius spectrum* též častěji vyvolávají teritoriální boje během suchého období, než v období vlhka (Gursky, 2000b).

Nártouni *Tarsius pumilus* jsou zřejmě méně teritoriální, než nížinné druhy nártounů, vzhledem ke snížené frekvenci jejich vokalizace a značkování (Grow and Gursky-Doyen, 2010).

3.2.2.4 Vymezení teritoria s jinými primáty

Podle Harcourta (1999) měli nártouni a outloni, vyskytující se v ostrovní části jihovýchodní Asie, vykazovat šachovnicové rozšíření na 12 malých ostrovech, přičemž na každém z nich se měl vyskytovat pouze jeden, nebo druhý z nich. Bylo to přisuzováno extrémní úrovni kompetice mezi těmito dvěma silně faunivorními primáty. Dále předpokládal, že outloni jsou schopni přežít na menších ostrovech, než nártouni (Harcourt, 1999). Tyto předpoklady byly v nedávných letech ověřovány. Při zkoumání 49 ostrovů, na nichž se nártouni a outloni vyskytují, Nijman a Nekaris (2010) zjistili, že nártouni i outloni žijí na ostrovech o podobné rozloze a oba taxony obývají stejný poměr malých,

středních a velkých ostrovů. Na malých ostrovech v oblasti jejich sympatrie se nártouni vyskytují na 1 ostrově, outloni na 8, oba rody na 3 a je možno předpokládat, že na 11 malých ostrovech vyhynuli od posledního glaciálního maxima. Velikosti ostrovů, na nichž nártouni nebo outloni vyhynuli, se neliší od ostrovů, kde stále přežívají. Dále ukázali, že outloni se vyskytují na více ostrovech ostrovní části jihovýchodní Asie, než se dříve předpokládalo, ale tyto ostrovy nejsou v průměru menší, než ostrovy, obývané nártouny. Šachovnicové rozšíření těchto taxonů není evidentní (Nijman and Nekaris, 2010).

3.2.2.5 Obrana před predátory

Hlavními predátory nártounů *Tarsius spectrum* jsou varani, hadi, cibetky, domácí kočky a různí dravci, například sokoli (Gursky, 2005a; Řeháková-Petrů et al., 2012a).

Množství druhů je známo svou tendencí dostihnout a konfrontovat své predátory jako skupina. Takové chování se nazývá mobbing. Zdá se, že jedním z nejstálejších cílů tohoto na predátory mířeného chování, jsou hadi (Gursky, 2006). Gursky (2006) prováděla studii, zjišťující individuální rozdíly, jako je věk a pohlaví, v mobbingu nártounů *Tarsius spectrum* proti živým a modelovým hadům. Studie se uskutečňovala v Tangkoko Natural Reserve v Sulawesi v Indonésii v letech 2003 – 2004. Během té doby bylo pozorováno 11 přirozených a 31 uměle vyvolaných akcí mobbingu. Průměrný počet jedinců, uskutečňujících mobbing, činil 5,7. Délka trvání mobbingu byla velmi závislá na počtu účastníků se jedinců. Dospělí jedinci se mobbingu účastnili častěji, než ostatní skupiny jedinců. Samci se mobbingu účastnili častěji, než samice. Skupiny jedinců, provádějících mobbing, často zahrnovaly více, než jednoho dospělého samce, a to navzdory faktu, že žádná jedna skupina nártounů *Tarsius spectrum* nečítá více, než jednoho dospělého samce. Nebyly pozorovány rozdíly velikosti těla mezi samci z původní skupiny a samci z okolních skupin, což vyvrací hypotézu „přilákání mocnějších“. Počet jedinců, provádějících mobbing, neměl vliv na to, zda jako první ustoupil nártoun, či had, což oponuje „move-on“ hypotéze. Váhavě podpořena byla hypotéza „vnímání přítomnosti“, jelikož živí hadi byli vzácně viděni v oblasti, disponující mobbing calls, v porovnání se situacemi, kdy buď nártouni ignorovali hada, nebo signál nouze (Gursky, 2006).

Co se týče lunární filie a jejího vlivu na predaci, ačkoliv mohou být nártouni za měsíčního světla snadněji zaznamenáni svými predátory, i nártouni mají za měsíčních nocí větší šanci, spatřit svého predátora před samotným útokem. Jejich vizuální systém je na velmi vysoké úrovni (Gursky, 2003a).

3.2.3 Infanticida

První a prozatím jediný pozorovaný případ infanticidy mezi nártouny se odehrál v roce 2007 v přírodní rezervaci Tangkoko na Sulawesi v Indonésii v populaci nártounů *Tarsius spectrum*. Mládě bylo zabito dospělým samcem ze sousedící skupiny nártounů. Pozorovatelkou byla Gursky-Doyen, která ve své studii uvádí, že na základě pozorování je jedinou možnou hypotézou důvodu vzniku tohoto případu infanticidy hypotéza kompetice o omezené zdroje. Díky pozorování vyloučila hypotézu o epiphenomenální agresi, hypotézu sociální patologie, hypotézu o nutričních výhodách kanibalismu či hypotézu sexuální selekce (Gursky-Doyen, 2011). Podrobnější popis celého případu je uveden v kapitole o rodičovském chování.

3.2.4 Sociální chování

Historicky byl sociální systém druhu vnímán jako fixní atribut a odchylky byly považovány za maladaptivní či aberantní. Každý druh byl považován za teritoriální nebo neteritoriální, monogamní, polygynní nebo polyandrický, soliterní, nebo společenský, sociální. V období posledních několika dekád začalo být sociologům jasné, že variace jsou v sociálním systému normální a adaptivní (Gursky-Doyen, 2010). Každá společnost se vyznačuje vysokým stupněm nepřímé komunikace, například ve formě značkování nebo dálkové komunikace použitím vokalizace. Známé jsou též přímé interakce, jako sociální grooming, fyzický kontakt, skupinové formace a vizuální komunikace. Nicméně například allogrooming se téměř nevyskytuje u nártounů *Tarsius bancanus* (Bearder, 1999).

3.2.4.1 Definice a složení skupin

Podle studie sociálního systému nártounů *Tarsius lariang*, kterou prováděli Driller et al. (2009), je možné jedince nártounů dělit na dospělé, subadulty, juvenilny a infanty. Mezi dospělé jsou řazeni samci se sestoupenými varlaty, samice se znaky laktace nebo samice o hmotnosti větší nebo rovno 100 g, přičemž obě pohlaví předvádí typické vokální duety. Subadulty jsou samci bez sestoupených varlat o hmotnosti větší nebo rovno 75 g a samice o hmotnosti 75 – 99 g, kdy se obě pohlaví účastní vokálních duetů jen příležitostně. Jako juvenilové byli označeni jedinci s hmotností 40 – 74 g se srstí, zbarvenou částečně do žluta. Infanty byli nazváni jedinci o hmotnosti nižší, než 40 g, s výrazněji žlutavou srstí, než u juvenilů (Driller et al., 2009).

Nártouni *Tarsius pumilus* žijí v malých skupinách, které se každé ráno vracejí na stejné spací místo. Oproti nížinným druhům nártounů nártouni *Tarsius pumilus* tvoří skupiny, čítající několik dospělých samců a pouze vzácně vokalizují či značkují (Grow and Gursky-Doyen, 2010).

Neri-Arboleda et al. (2002) zjistili, že nártouni *Tarsius syrichta* tvoří skupiny o jednom dospělém samci a jedné nebo dvou dospělých samicích a svých potomcích (Neri-Arboleda et al., 2002). *Tarsius syrichta* také často netvoří malé rodinné skupiny, typické pro sulaweské nártouny, ale místo toho používá noyau systém, podobně jako *Tarsius bancanus* (Dagosto et al., 2001).

Gursky (2000) vypožorovala, že průměrná velikost skupiny nártounů *Tarsius spectrum* je 3,1 jedince, přičemž základem skupiny jsou buď 2 dospělí jedinci opačného pohlaví, či jeden dospělý samec a 2 dospělé samice. Spolu s nimi tvoří skupinu jejich potomci. Ve své studii Gursky naměřila 12 % zastoupení skupin s dvěma dospělými samicemi (Gursky, 2000c). Také později bylo ověřeno, že velikost jejich skupin je vysoce proměnlivá, a to v rozmezí od dvou až do osmi jedinců na jednom spacím místě. Ačkoliv většina skupin čítala jednoho dospělého samce a jednu dospělou samici, asi 19 % skupin zahrnovalo dvě dospělé samice. Tři z pěti skupin s dvěma dospělými samicemi čítaly dvě mláďata (Gursky-Doyen, 2010).

3.2.4.2 Socialita v rámci spacího místa

Nártouni *Tarsius spectrum* během dne většinou neopouštějí své spací místo. Na svém spacím místě tráví přibližně 11,4 hodin denně, z čehož průměrně 9,2 hodin připadá na spánek a odpočinek, zatímco v průběhu zbylých 2,2 hodin dochází k sociálním interakcím. Těchto 2,2 hodin tvoří z přibližně 22 % hraní si, 14 % allogrooming, 21 % tulení se, 36 % vokalizování a 7 % značkování (scent-marking). Většina tohoto chování se odehrává mezi samicí a mládětem. Na druhém místě co do četnosti jsou pak sociální interakce mezi dospělým samcem a dospělou samicí (Gursky, 2000c).

Ačkoliv skupiny nártounů *Tarsius spectrum* spí na stejném spacím stromě, pouze vzácně jsou jedinci při spaní ve vzájemném fyzickém kontaktu. Po většinu dne spí v různých výškách a na různých substrátech. Dospělí jedinci si ke spaní denně vybírají stejná místa. Jedinými případy, kdy byli při spaní 2 jedinci ve fyzickém kontaktu, jsou pozorování matek s jejich potomky, a to až do přibližně 6 měsíců věku mláďat (Gursky, 2000c).

Nártouni *Tarsius pumilus* opouštějí spací místo pravidelně asi 1,5 hodiny před západem slunce a vrací se před východem slunce, okolo 5:00 hod. Jejich spací místo se

vyskytuje ve výšce přibližně 15 m nad zemí. Vzhledem k jejich výskytu ve vysoké nadmořské výšce tvoří skupiny o více dospělých samcích. V místech jejich výskytu je mimo jiné omezený počet vhodných spacích míst, kvůli sníženému množství a velikosti stromů (Grow and Gursky-Doyen, 2010).

3.2.4.3 Socialita mimo spací místo

Gursky (2000) na základě pozorování nártounů *Tarsius spectrum* uvádí četnost interakcí mezi jedinci uvnitř skupiny od 0 do 18 případů za noc. Tyto události trvaly nejčastěji přibližně 4 minuty, v průměru pak 48 minut. Celkově se doba průběhu pohybovala od méně, než 1 minuty, až do 3 hodin a 12 minut. Rozdíly v četnosti tohoto chování se odvíjí od reprodukčního stavu samice. V období, kdy měly samice mláďata, se v průběhu noci odehrály přibližně 4 případy sociálních interakcí, kdežto v době, kdy nebyly samice březí či nelaktovaly, docházelo za stejnou dobu v průměru pouze k 1 události. (Gursky, 2000c).

Během suchého období dochází ke snižování frekvence sociálních interakcí uvnitř skupiny oproti četnosti takového chování v období vlhka (Gursky, 2000b).

Setkávání členů skupiny nabývá na četnosti za měsíčné noci z průměrných 2,42 případů za noc s minimem měsíčního svitu na 3,36 případů za noc při úplňku (Gursky, 2003a).

Dospělí jedinci nártounů *Tarsius spectrum* tráví 11 % noci ve fyzickém kontaktu s jiným dospělým členem skupiny a dalších 17 % noci se od sebe zdržují v okruhu 10 m. Nártouni ve vzájemné blízkosti také využívají více času pro krmení. V blízkosti jiného jedince mají nártouni menší úspěšnost ulovení kořisti, avšak vzájemná blízkost jim pomáhá čelit vysokému predačnímu tlaku (Gursky, 2005b).

Při setkání členů skupiny nártounů *Tarsius spectrum* dochází v 21 % času k hraní si, 19 % času tvoří allogrooming, 13 % mazlení, 33 % vokalizace, 7 % značkování, 4 % sdílení jídla a 3 % kopulace. Až 71 % sociálních interakcí mimo spací místo probíhá mezi dospělými samci a dospělými samicemi (Gursky, 2000c).

K sociálním interakcím docházelo u nártounů *Tarsius spectrum* též mezi jedinci z různých skupin, konkrétně mezi subadulty. Subadulti opačného pohlaví ze sousedních skupin byli příležitostně vidáni na hranici mezi jejich rodnými teritorii. Nicméně namísto vydávání hlasitého volání při spatření cizího jedince vydávali tyto nártouni měkčí vokalizaci, která nepoutala pozornost ostatních členů jejich skupin. Interakce mezi takovými jedinci se neomezovaly pouze na vokalizaci, ale docházelo též k vzájemnému groomingu (Gursky, 2000c).

3.2.4.4 Rodičovské chování

Gursky (1994) pozorovala, že mládřata nártouna *Tarsius spectrum* jsou po 40 – 50 % času sama, a že subadulti bývají v blízkosti mládřat častěji, než dospělí samci, dospělé samice či matka sama. Udržování blízké vzdálenosti mezi subadulty a mládětem pokračuje i v nepřítomnosti matky. Z toho vyplývá, že subadulti by mohli plnit roli ochránců či dozorců nad mládřaty či je hlídat. Též je možné, že subadulti se prostě jen nevzdalují od spacího místa tak daleko, jako dospělí, a je tedy možno je častěji spatřit v blízkosti mládřat (Gursky, 1994).

Již v roce 2000 po studiu nártounů *Tarsius spectrum* Gursky zmiňuje, že několik týdnů před narozením mláděte se matka přestává vracet na původní spací místo. Místo toho si najde prozatímní nové spací místo, kde zůstává přibližně 4 dny před a 9 dní po narození mláděte (Gursky, 2000c).

Při pozorování nártounů kolem případu infanticidy byla Gursky-Doyen (2011) též svědkem několika ukázek rodičovského chování. 10 dní před a 10 dní po narození mláděte samice zůstávala i s novorozencem na odlišném spacím místě, vzdáleném asi 75 m od původního spacího místa, kde se do té doby vyskytovala se svým partnerem, a neodpovídala na části vokálních duetů, vysílaných samcem. Ten takto vokalizoval každé ráno i přes nepřítomnost a nereagování samice. Po návratu samice na původní spací místo se samec o mládě velmi zajímal, stále ho očichával a pokoušel se přebrat ho od samice. Stejný vzorec chování byl pozorován u nedospělé samice, sdílející stejný spací strom. Dospělá samice odrážela jejich pokusy tím, že odvracela své tělo od zvědavých členů skupiny, skákala na jiné místo spacího stromu a vydávala nouzovou vokalizaci. Zvýšený zájem o nové mládě pokračoval po několik dní. V průběhu té doby nebyla pozorována žádná agrese vůči mláděti, jen zvědavost (Gursky-Doyen, 2011).

Zaznamenanými případy rodičovského chování je také chování matky při obraně mláděte a po jeho případné ztrátě. Jedním z těchto pozorovaných případů byl útok samce z cizí skupiny na mládě, které měla samice u sebe při své noční cestě, čtvrtou noc po svém návratu i s mládětem na původní spací místo. Svědkem činu byla Gursky-Doyen, která prováděla ohniskové pozorování samice s mládětem. Ti byli vzdáleni přibližně 25 m od svého spacího místa, když se k nim velmi rychle přiblížil cizí samec ze sousední skupiny. Jakmile samice spatřila vetřelce, vydala sérii alarmujících volání a bez prodlení se s mládětem začala přemísťovat vstříc spacímu místu. Cizí samec však nebyl zatížen mládětem, a tak se pohyboval podstatně rychleji a mrštněji. Prováděl na samici výpady. Samice nebyla schopna vydat nouzovou vokalizaci, vzhledem k přítomnosti mláděte v jejích ústech. Přesunula si

mládě na hrud' a stočila se do koule, pak ustoupila. Cizí samec ji stále napadal a s každým výpadem byl drzejší, až začal samici kousat. Poté se začal snažit mládě vytáhnout z matčina sevření za jeho nechráněný ocas. Během té doby samice pokračovala v nouzové vokalizaci. Vše se odehrálo v průběhu 8 minut a kulminovalo, když samec úspěšně sejmul mládě z matky. Poté se samec i s mládětem přesunul na strom, vzdálený přibližně 5 m od matky. Tam skousnul mláděti krk a upustil ho na zem. V té chvíli se původní partner samice konečně objevil, začal vydávat sérii nouzových volání a cizího samce odehnal. Když samci opustili místo, kde došlo k infanticidě, dospělá samice sestoupila na zem, sebrala své mládě a přesunula se do vyšších stromových pater. Tam začala mládě olizovat a očichávat, a nepolevovala po dobu 16 minut. Mládě na nic z toho nereagovalo. Samice se začala s mládětem v ústech přesouvat k původnímu spacímu místu. Pravidelně zastavovala, aby olizovala mládě a vydávala alarmující volání, ale nakonec mládě upustila a pokračovala k spacímu stromu. Poté, co dospělá samice dosáhla spacího stromu, nebylo ono mládě již nikdy pozorováno (Gursky-Doyen, 2011).

Co se týče mobbingu, Gursky (2003) vyzorovala, že matky, účastníci se mobbingu, pravidelně umísťují svá mláďata ve stejném stromě nebo ve stromě poblíž místa, kde k tomuto mobbingu dochází. Mláďata bývají umístěna v průměru méně než 5 m od místa, kde se odehrává mobbing (Gursky, 2003b).

V roce 2005 Gursky zjistila, že samice se pravidelně účastnily mobbingu se svými mláďaty. Tím je myšleno, že cíleně přiváděly své potomky vstříc nebezpečnému predátorovi, místo toho, aby je odnášely pryč od něj. Pokud by rodiče chtěli své potomky uchránit před predátorem tím, že je drží v tichosti (tzv. hypotéza umlčení potomstva), nedává smysl, aby je aktivně přiváděli do samotné akce mobbingu. Více v bezpečí by byli při umístění daleko od probíhajícího mobbingu. Tím byla tedy tato hypotéza vyvrácena (Gursky, 2005a).

V červnu roku 2009 byl pozorován případ predace v lokalitě Corella. Mládě nártouna se narodilo samici na konci dubna 2009. Matka s mládětem byla pozorována po celou noc z 3. na 4. června do 06:00, kdy se usadila na svém spacím místě méně, než půl metru nad zemí. Před další noční aktivitou, v 17:15, byla matka nalezena na stejném spacím místě, ovšem sama. Když se vzbudila, začala se dívat kolem sebe a volat mládě pomocí hlasité vokalizace a cvrlikání, zvuky, které byly již dříve použity ke komunikaci s mládětem. Toto chování pokračovalo celou noc a samice strávila většinu času v blízkosti spacího místa. Podobný scénář pokračoval po další dvě noci, než se samice stala klidnou. Nebyly detekovány žádné známky specifického predátora (Řeháková-Petrů et al., 2012a).

3.2.4.5 Sdílená péče o mláďata

Gursky (2000) uvádí, že v porovnání s primáty nového světa provádí nártouni *Tarsius spectrum* sdílenou péči (allocare) mnohem méně. To však neznamená, že by se takové chování u nich nevyskytovalo. Péči o ostatní členy skupiny vykazují jak subadultní, tak i dospělí jedinci. Subadultní samice pečují o mláďata mnohem více, než subadultní či dospělí samci. Byly pozorovány subadultní samice, sdílející jídlo, poskytující transport, provádějící grooming, nouzově vokalizující, hlídající či hrající si s mláďaty. Celkově byly ve fyzickém kontaktu s mláďaty subadultní samice viděny častěji, než jedinci jiného pohlaví a ostatních věkových tříd (juvenilové, subadulti, adulti). Ačkoliv množství péče, předváděné dospělými a subadultními samci bylo mnohem menší, než té od subadultních samic, data naznačují, že dospělí a subadultní samci také hrají svou roli v péči a socializaci mláďat. Dospělí a subadultní samci se příležitostně zapojovali do groomingu a her (Gursky, 2000a).

3.2.5 Vokalizace

3.2.5.1 Hlasový repertoár

Filipínští nártouni jsou poměrně tichá zvířata. Hlasový repertoár nártounů (konkrétně *Tarsius syrichta fraterculus*) byl v nedávných letech studován a klasifikován skupinou českých vědců. Řeháková-Petrů et al. (2012) zjistili, že akustickou komunikaci je možno zaslechnout kdykoliv po celou noc, ve dne nejčastěji ve stresových situacích, jako je například manipulace s nártouny. Nicméně nejčastěji se vokalizace odehrávala v období západu slunce a o něco méně též při východu slunce. Dospělí jedinci těchto nártounů vokalizovali ve většině případů sami. V pěti případech však byla zaznamenána simultánní vokalizace dvou dospělých jedinců. Jednou takto vokalizovali dva nártouni na různých kopcích a čtyřikrát jedinci ve vzájemné blízkosti (přibližně 10 m vzdálení). Pouze jedenkrát vokalizovalo ve stejnou dobu 4 – 5 jedinců společně. Mezi studovanými nártouny byly též páry matka – mláďe, které ve chvílích, kdy byly spolu, hlasově komunikovaly velmi často a používaly mnoho různých typů vokalizace. Mimo tyto případy však nebyla vokalizace nártounů během noci slyšena příliš často (Řeháková-Petrů et al., 2012b).

Řeháková-Petrů et al. (2012) během své studie zaznamenali 8 různých typů hlasových projevů nártounů *Tarsius syrichta fraterculus*. Pět z nich se odehrávalo při komunikaci mezi dospělými jedinci, dva během komunikace mezi matkou a mláďetem a jeden, signál nouze, byl vydáván dospělými nártouny ve chvílích, kdy s nimi bylo manipulováno. Všechny tyto

typy vokalizace byly lidským sluchem zaznamenatelné a rozpoznatelné po vizuálním posouzení spektrogramů. U mnoha nahrávek však nebylo možné zaznamenat kontext dané vokalizace, jelikož nártouny je velmi složité pozorovat (Řeháková-Petrů et al., 2012b).

Vokalizace byla podle Řehákové-Petrů et al. (2012) rozdělena na 1) hlasité volání, 2) mlaskavé pískání, 3) pískání, 4) cvrlikání, 5) trylkování, 6) pípání, 7) šveholení, 8) signály nouze. Hlasité volání je jednotónová vokalizace, šířící se habitatem do poměrně velké vzdálenosti. Skládá se ze dvou odlišných částí, a to z pískání a závěrečného mlasknutí. Též vykazovala určitý stupeň variace. Během studie byla slyšitelná a identifikovatelná ze vzdálenosti alespoň 50 m. Tato vokalizace byla vydávaná především v období západu slunce v blízkosti spacího místa, ale též během noci. Hlasité volání bylo používáno také pro komunikaci matky s mládětem, zřejmě k upoutání pozornosti, nebo když se matka po nějaké chvíli vracela k odloženému mláděti. Ve dvou případech bylo hlasité volání zaznamenáno v situaci, kdy byl nártoun během dne vyděšen nečekaným útokem. Mlaskavé pískání je podobné hlasitému volání. Jde též o relativně hlasité jednotónové volání, skládající se z pískavé a mlaskavé části. Také pískání je relativně hlasitý jednotónový zvuk. Oproti předcházejícím dvěma však postrádá mlaskavou část vokalizace. Cvrlikání je měkký zvuk. Skládá se z několika krátkých, rychlých, různých tónů, vydávaných v klesavých sériích. Byl slyšen především v noci a brzy ráno v blízkosti spacího místa. Během komunikací mezi matkou a mládětem, jež byly pozorovány, šlo o nejčastěji vydávanou vokalizaci jak matkou, tak mládětem. Například, když matka chtěla, aby ji mládě následovalo. Cvrlikání bylo též vydáváno matkou po ztrátě svého mláděte, kdy ho po několik následujících nocí takto volala. Trylkování bylo během studie nejvýznamnějším druhem vokalizace. Jde o zvuk mnohem tišší, než je hlasité volání. Tato harmonická vokalizace je tvořena několika tóny, zahrnuje elementy o různých frekvencích a její složitost je v celém hlasovém repertoáru ojedinělá. Tento signál trvá několik sekund, takže také jeho délka trvání ho odlišuje od ostatních druhů vokalizace. Neobjevovalo se opakovaně. V jednom případě byl dospělý samec pozorován, jak leze na přibližně 4 m vysoký strom. Po dosažení jeho vrcholu začal trylkovat. Jiný nártoun trylkoval v blízkosti dalších dvou jedinců. U 14 dalších pozorování trylkování od celkem 4 jedinců nebylo možno určit kontext této vokalizace. Pípání je opět pouze jednotónová vokalizace. Často je vydávaná opakovaně v sekvencích. Pípání bylo zachyceno od matky a jejího mláděte při jejich osvobození od pytláků. Zvířata byla zachráněna během dne a po celé odpoledne držena v malé kleci až do jejich vypuštění na svobodu. Pípání bylo dále zachyceno u matky, jež vydávala sekvenci pípání, hlasitých volání a cvrlikání. Šveholení bylo též zaznamenáno během komunikace mezi matkou a mládětem při jejich osvobození od pytláků.

Ve 13 případech bylo vydáváno mládětem, ovšem v 7 případech nebylo možno rozlišit, zda šveholení pochází od matky či od mláděte. Tato vokalizace měla dvě části, první byl delší pípavý zvuk, jenž byl následován několika krátkými šveholicími tóny o různé frekvenci. Signály nouze byly vydávány pouze při manipulaci s nártouny, kdy jim byly nasazovány obojky. Tato vokalizace byla tvořena několika harmonickými frekvenčními pásmy (Řeháková-Petrů, 2012b).

Jednotlivé typy vokalizace se vyskytovaly samostatně či v sekvencích, u jedné samice (matky) byla dokonce zaznamenána sekvence hlasitého volání, pískání, pípání, cvrlikání a trylkování (Řeháková-Petrů, 2012b).

Tarsius pumilus je druhem nártounů, který vokalizuje jen velmi zřídka. Dokonce ani volání nouze nebyla mnohokrát zaznamenána při pohybu predátorů v blízkosti spacího místa. Zřejmě se u nich tedy vyskytuje ultrasonická vokalizace či chemická komunikace (Grow and Gursky-Doyen, 2010).

3.2.5.2 Duet songs

Duety jsou spojené koordinované vokalizace samců a samic. Akustická struktura songů samců a samic je odlišná. Také každý druh nártounů používá v duetech výrazně odlišné sady akustických parametrů. U nártounů *Tarsius diana*e a *Tarsius spectrum* často dochází k překrývání jednotlivých vokalizací. Partneři nártounů *Tarsius spectrum*, provádějící duet, mohou své části duetu upravovat, například simultánním zpomalením či zrychlením vokalizace. Mohou též přizpůsobovat strukturu jednotlivých tónů, především jejich výšku. Například nártoun *Tarsius diana*e však takovouto vzájemnou koordinaci neuskutečňuje (Nietsch, 1999). *Tarsius pumilus* duet songy neprovádí (Grow and Gursky-Doyen, 2010).

Geografické populace nártounů se významně liší akustickou strukturou hlasitých duetů, produkovaných páry zvířat. Je dokázáno, že rozdílnosti v charakteristických rysech duetů poukazují na druhovou odlišnost. Duety tedy mohou sloužit jako nástroj k identifikaci skrytých druhů a k jejich následnému polnímu pozorování (Burton and Nietsch, 2010).

Tato vokalizace je zřejmě rozhodujícím faktorem reprodukční izolace druhů. Duety též hrají roli při vymezení teritoria, soudržnosti skupiny a možná také pro upoutání pozornosti potenciálních partnerů (Nietsch, 1999).

3.2.5.3 Ultrasonická vokalizace

Ramsier et al. (2012) získávali nahrávky ultrasonické vokalizace nártounů *Tarsius syrichta*. Ultrasonická vokalizace byla vydávána nártouny ve dvou kontextech, a to

v případě držení člověkem a během volných aktivit s dočasnými ohradami. Od osmi jedinců zaznamenali typickou vokalizaci v čistém ultrazvuku, s šířkou pásma od 67 do 79 kHz. 67 kHz, tedy nejnižší hodnota, je přitom mezi suchozemskými savci hodnotou nejvyšší, pokud nepočítáme netopýry a některé hlodavce (Ramsier et al., 2012).

Dalším případem získávání nahrávek ultrasonické vokalizace byla pětiměsíční studie, probíhající v Corelle v Boholu na Filipínách pod vedením Gursky-Doyen. Byly získávány nahrávky 29 divokých, volně žijících jedinců nártounů *Tarsius syrichta*, konkrétně 23 samic a 6 samců. Během studie bylo získáno více, než 870 minut (14,5 hod) hlasových nahrávek. Podle vizuálního posouzení spektrogramů bylo nahráno celkem 10 309 záznamů. To znamená, že každou minutu času získávání nahrávky vzniklo 11,85 případu ultrasonické vokalizace. Ultrasonická vokalizace byla Gursky-Doyen dále rozdělena do tří hlavních skupin, a to na cvrlikání, šveholení a hvízdání. Cvrlikání bylo nejčastějším druhem ultrasonické vokalizace. Celkový počet zaznamenaných cvrlikání, vydávaných od okamžiku zajetí až do opětovného vypuštění nártounů, činil 6620. Průměrná doba trvání cvrlikání byla 2 ms (standardní odchylka 1,63) při rozmezí od 1 do 13 ms. Průměrná frekvence cvrlikání byla 22 kHz (standardní odchylka 11,78) při rozmezí od 20 do >80 kHz. Tato vokalizace byla vydávána jak samci, tak samicemi. Rozdíly ve frekvenci či délce trvání vokalizace mezi samci a samicemi, vydávajících tyto vokalizace, nebyly patrné. Druhou nejčastěji používanou kategorií ultrasonické vokalizace bylo šveholení. Celkový počet vydaných šveholení od okamžiku zajetí do vypuštění nártounů bylo 3560. Průměrná doba trvání byla 124 ms (standardní odchylka 18,27) při rozmezí od 34 do 416 ms. Průměrná frekvence šveholení byla 38 kHz (standardní odchylka 8,22) při rozmezí od 20 do 68 kHz. Šveholení vydávali jak samci, tak samice, bez rozdílů mezi pohlavími, co se týká frekvence nebo délky trvání šveholení. Nejméně častým druhem ultrasonické vokalizace bylo hvízdání. Celkový počet hvízdání, zachycený od okamžiku zajetí do vypuštění nártounů, činil 129. Průměrná délka trvání hvízdání byla 450 ms (standardní odchylka 12,25) při rozmezí od 350 do 720 ms. Průměrná frekvence hvízdání byla 75 kHz (standardní odchylka 1,27) při rozmezí od 20 do 80 kHz. Tento typ vokalizace provozovali pouze samci (Gursky-Doyen, 2013).

Ultrazvuková komunikace přináší nártounům několik výhod. Například, přestože se ultrasonická vokalizace rychle vytrácí, jde o výhodné soukromé komunikační kanály. Jedinci se mohou navzájem upozorňovat na predátory, kořist či konkurenty, zvýšit efektivnost využití energie, či zlepšit přenos zvuku v habitatech, zaplavených nízkofrekvenčním biologickým hlukem (Arch and Narins, 2008).

3.2.5.4 Vokalizace mlád'at

Při studiu reakce mlád'at na modelové hady, Gursky (2003) zjistila, že mlád'ata v mateřské péči (i mlád'ata méně, než týden stará) vydávala nouzovou vokalizaci, když byla vystavena potenciálnímu hadímu predátorovi, ačkoliv nikdy hada neviděla. Pozorování, že velmi mladá mlád'ata vydávala signály nouze v přítomnosti hadů, naznačuje, že mlád'ata poznala, že hadi jsou nebezpeční a nepotřebují se tedy učit vyhýbat se hadům (Gursky, 2003b).

Gursky (2005) též zjistila, že zde není žádný výrazný rozdíl v počtu vokalizací mlád'at, vydávaných za nocí s mobbingem predátorů a při nocích bez mobbingu (Gursky, 2005a).

3.3 Etologie nártounů v lidské péči

3.3.1 Semi – captive prostředí

3.3.1.1 Obecné informace

V odpovědi na nutnost výzkumů, chov v zajetí a zajištění možnosti návštěvníkům vidět nártouny v jejich přirozeném prostředí, bylo v Corella v Boholu na Filipínách vybudováno inovativní prostředí pro chov nártounů *Tarsius syrichta*. Ohrada o rozloze 7600 m² není oddělena od okolního prostředí a využívá jedinečný systém kontroly predátorů a též systém světel k přilákání nočního hmyzu. Ohrada zajišťuje polodivoké prostředí, kdy dospělí nártouni mohou snadno vstoupit a odejít přeskočením obvodového oplocení. Juvenilové toho však nejsou schopni kvůli dovnitř se svažující horní sekci jemného pletiva. To navíc zabraňuje vniku hlavních predátorů těchto nártounů, a to divokých koček a hadů. V ohradě je ořezávána vegetace, instalovány malé sběrné misky na vodu, umísťovány větve a přesazovány stromy k přilákání specifických druhů hmyzu. Tím je zajišťováno optimální prostředí pro nártouny, jež podporuje jejich setrvání v ohradě. Během dvou let pozorování zde bylo lokalizováno přes 500 spacích míst nártounů. Bylo zjištěno, že nártouni preferují hustou, nízkou vegetaci sekundárního lesa. V jeden čas bylo v ohradě pozorováno i více, než 10 jedinců, což je mnohem větší množství jedinců na jednotku plochy, než při hustotě jedinců, založené na velikosti domácích okrsků divokých nártounů v okolí sledované ohrazené plochy. Nártouni též vykazovali více sociálních interakcí, než bylo kdy dříve zaznamenáno. Skupiny nártounů zůstávaly v ohradě od několika dní až po období delší, než 2 měsíce (Jachowski and Pizzaras, 2005).

3.3.1.2 Výběr spacích míst

Tarsius syrichta si v polodivokém prostředí vybíral spací místa v průměru 2 metry nad zemí, přičemž samice spávaly průměrně výše, než samci. I přes přítomnost jiných habitatů si nártouni vybírali místa v sekundárním lese a oblasti růstu keřů. To je pravděpodobně způsobené lepší dostupností vhodných spacích míst v takovém prostředí a krytím hustého podrostu sekundárního lesa. Dalšími faktory, ovlivňujícími výběr spacího místa, jsou úroveň zastínění a vzdálenost od cest či okraje habitatu. Pro vokalizaci a značkování si nártouni vybírali místa ve větší výšce, než pro spaní (Jachowski and Pizzaras, 2005).

3.3.1.3 Hustota jedinců a jejich chování

Průměrný počet jedinců *Tarsius syrichta* v polodivokém prostředí denně činil $6,73 \pm 1,76$. Variace v denní hustotě jedinců byly způsobeny větrem, deštěm či přítomností lidských návštěv a prohlídek. Nejvyšší pozorovaná hustota jedinců překračovala 10 nártounů v ohradě, což je zajímavé vzhledem k velikosti domácích okrsků divoce žijících nártounů *Tarsius syrichta*. Průměrně 760 m² plochy na jedince stačilo nártounům v polodivokém prostředí (Jachowski and Pizzaras, 2005), ačkoliv ve volné přírodě mívají domácí okrsky samců přibližně 60 000 m² a domácí okrsky samic 25 000 m² (Neri-Arboleda et al., 2002).

Jachowski a Pizzaras (2005) v několika případech pozorovali samici s mládětem, sdílející spací strom s dalším nártounem ve výšce 3 nebo více metrů při pouze několikacentimetrové vzdálenosti jednoho od druhého (Jachowski and Pizzaras, 2005).

3.3.2 Chov v zajetí

Kvůli obligátně predačnímu způsobu života nártounů je jejich chov v zajetí velmi obtížný (Roberts and Kohn, 1993).

Nártouni jsou v lidské péči chováni jen velmi sporadicky. Není veden žádný koordinovaný chovný program. Důvody k chovu nártounů mohou být vzdělávací, díky jejich unikátní anatomii a životnímu stylu. Chovají se též kvůli jejich vysoce ohroženému habitatu jako „ambassador species“, či z důvodu welfare zvířete, jelikož nártouni jsou často ilegálně prodáváni jako domácí mazlíčci a mohou být zabaveni a následně svěřeni do péče zoologické zahrady (www.waza.org).

Jedním z druhů nártounů, chovaných a rozmnožených v zoologických zahradách, je *Tarsius syrichta*. Jeho mláďata byla narozena v zoologické zahradě ve Filadelfii, Frankfurtu, Cincinnati a v centru primátů při Duke University. Druhým druhem, který se podařilo

rozmnožit v zajetí, je *Tarsius bancanus*, a to v National Zoological Park. Stupeň přežití mláďat je však u obou druhů velmi nízký (Hirota et al., 2011).

Prozatím posledním druhem nártouna, chovaného v lidské péči, je *Tarsius tarsier*. Jde o velmi zranitelný druh a jeho populace v zoologických zahradách po celém světě je velmi omezená. V zajetí je chován v Singapore Zoo a v Taman Safari, nicméně z těchto míst nejsou publikovány zprávy o reprodukci a ručním odchovu mláďat. Prozatím jediným místem, kde došlo k rozmnožení nártounů *Tarsius tarsier*, je Ueno Zoological Gardens. První reprodukce byla pozorována v roce 2003, jeden rok po započetí chovu nártounů. Samec očichával genitálie samice, nicméně nebyla pozorována kopulace. Mezi lety 2003 a 2006 se narodilo 7 mláďat. Ve třech případech byla mláďata nalezena personálem mrtvá. Nicméně ve zbylých čtyřech případech se matka o mládě starala a nosila ho s sebou. Matka o mládě pečovala a ošetřovala jej. Pouze, šla – li se matka krmit, odložila mládě na větev. Každé z mláďat nakonec spadlo na zem. Když se toto stane, mládě by mělo začít vokalizovat a matka by pro něj měla seskočit na zem a opatrně ho uchopit ústy. Ve výsledku však všech těchto 7 mláďat bylo buď mrtvě narozených, nebo zemřelo na slabost, frakturu lebky či pneumonii během prvních 5 dnů života (Hirota et al., 2011).

Studii nártounů *Tarsius bancanus* v zajetí se zabývali Roberts a Kohn (Roberts and Kohn, 1993).

3.3.2.1 Využití prostředí

Roberts a Kohn (1993) ve své studii nártounů *Tarsius bancanus*, chovaných v zajetí, uvádějí, že využívání prostoru nebylo náhodné. Pro spaní, pozorování okolí či lov kořisti preferovali nártouni vertikální podpěry o menším průměru přibližně uprostřed výšky chovného prostoru. Nártouni vykazovali striktně noční způsob života a 78 % scotofáze trávili sledováním okolí, 13 % spaním a 9 % lovem kořisti, groomingem a dalšími aktivitami. Nejaktivnější byli nártouni v pozdních hodinách scotofáze (Roberts and Kohn, 1993).

3.3.2.2 Potravní chování

Nártouni *Tarsius bancanus*, chovaní v zajetí, konzumovali pouze živé cvrčky. Míra lovu kořisti byla nejvyšší v prvních hodinách po probuzení. Dospělí samci a nebřezí či nelaktující samice přijali přibližně 44,7 – 49,7 kJ denně. Rostoucí jedinci či laktující samice přijímali přibližně 84,4 – 94,1 kJ denně. Nártouni vykazovali energeticky konzervativní predační strategii „sit and wait“, kdy až 88 % loveckých akcí bylo úspěšných. Nejúspěšnější byl lov z místa či výskokem, vycházející z 90° či 60° podpěr v horizontálním či sestupném

směru ke kořisti, vzdálené méně, než 0,6 m. Prakticky všechen lov kořisti se odehrával ve stromovém patře chovného prostoru, ačkoliv při zemi bylo množství potenciální kořisti mnohem vyšší. Zjištění, že míra lovu byla nejvyšší v prvních hodinách periody noční aktivity, pozitivně koreluje s faktem, že v této době byla hustota výskytu kořisti ve stromové oblasti nejvyšší. Při konstantním výskytu množství cvrčků ve stromovém patře bylo množství ulovené kořisti negativně ovlivňováno intenzitou okolního světla. Optimální hladina světla pro lov kořisti činila od 0,1 do 2,0 Lux (Roberts and Kohn, 1993).

Mláďata byla schopna se po narození krmit a jejich hmotnost se zvyšovala přibližně o 0,35 – 0,5 g denně až do odstavu, který probíhal přibližně v 60. dni života mlád'at (Roberts and Kohn, 1993). Podle Roberts (1994) získává mládě nártounů *Tarsius bancanus* nutriční nezávislost přibližně v 80. dni života a díky zlepšení schopnosti lovu je schopné si obstarat potravu bez pomoci rodičů (Roberts, 1994).

3.3.2.3 Sociální chování

Co se týče společenského chování nártounů *Tarsius bancanus* v zajetí, Roberts a Kohn (1993) během své pětileté studie vyzorovali, že jedinci nártounů se nechovali společensky. Samice si prosazovaly svůj interindividuální prostor pronásledováním a odháněním samců. Míra tohoto chování stoupala během březosti a laktace samic, zřejmě kvůli zamezení obtěžování mlád'at samci. Nedochovalo k žádné přímě otcovské péči. (Roberts and Kohn, 1993). Roberts (1994) vysledovala, že matky se chovaly ke svým mlád'atům velmi ochránářsky a samcům zabraňovali v kontaktu s mlád'aty zvýšeným agonistickým chováním po narození mláděte. Také kvůli tomu nebyla pozorována otcovská péče (Roberts, 1994).

3.3.2.4 Odchov mláděte z ruky

Již v osmdesátých letech minulého století se odchovu nártounů z ruky chopili vědci z Duke University Primate Center. Jednalo se o první úspěšný odchov nártouna lidmi. Mládě nártouna *Tarsius syrichta* samičího pohlaví vážilo při narození 20 g a odchov lidmi byl započat již v 1 dnu věku mláděte. Dvojnásobku porodní hmotnosti dosáhlo mládě v 41. dnu po narození, trojnásobku pak ve 101 dnech. První úspěšný skok mláděte byl pozorován 25. den věku. V 68 dnech samička poprvé sama ulovila a snědla živou kořist. Dospělým nártounům byla chovateli představena v 60 dnech věku (Haring and Wright, 1989).

V roce 2008 se v Ueno Zoological Gardens narodil nový samec nártouna *Tarsius tarsier*. Byl nalezen na zemi v amniovém vaku, s pupečním provazcem a placentou

stále připojenou k tělu mláděte. Přestože často vokalizoval, matka nejevila známky mateřského chování. Po trvajícím nezájmu ze strany matky i při manipulaci s mládětem personálem se chovatelé rozhodli, odchovat mládě z ruky. Odchov byl úspěšný, 50. den si mládě vzalo od ošetřovatele cvrčka a pozřelo jej. V tomto věku již jedlo „moučné červy“, avšak nebylo schopno ulovit si vlastní kořist. V 91 dnech byl tento jedinec pozorován, držíc křídlo kobylky, kterou snědla jeho matka, avšak nepozřel ho. První kořist si sám ulovil a snědl 100. den po narození. 105 dní od porodu bylo již pozorováno, že si dokáže skočit na zem a snadno chytit „moučné červy“ z krmicí misky (Hirota et al., 2011).

4 Závěr

Shrnutí chování zvířat je vždy složité, jelikož i mezi jedinci stejného druhu se mohou vyskytnout odchylky. Nártouni vykazují rozdílné chování také v závislosti na druhu, věku, pohlaví, vnějších podmínkách, sociálních vazbách. Uskutečněných etologických pozorování nártounů navíc není mnoho, často pracují s nízkým počtem jedinců. Jako reprezentační vzorky však slouží dobře a ve většině případů bylo dané chování nártounů ověřeno dalšími studiemi. Zajímavé je například to, že ačkoliv nártouni uskutečňují mobbing a tedy se podílejí na aktivním zastrašování predátorů, komunikují někteří mezi sebou na ultrasonické úrovni, což odkazuje spíše na potřebu nebýt predátory zaznamenán.

Jako nejlepší volba pro chov nártounů lidmi se jeví polodivoké prostředí, což dokazuje například mnohem větší počet jedinců, zdržující se na jednotce plochy v tomto prostředí, než ve volné přírodě. Ve výsledku se však nejedná o jedince v přímé péči lidí, ale spíše o možnost pro nártouny setrvat v optimálním prostředí, vytvořeném lidmi. Ti pak mají možnost, pozorovat nártouny v téměř přirozeném prostředí bez komplikací, způsobených terénem.

5 Seznam použité literatury

- Arch, V. S., Narins, P. M. 2008. ‘Silent’ signals: selective forces acting on ultrasonic communication systems in terrestrial vertebrates. *Animal Behaviour* 76: 1423 – 1428.
- Bearder, S. K. 1999. Physical and Social Diversity Among Nocturnal Primates: A New View Based on Long Term Research. *Primates* 40(1): 267—282.
- BioLib. Rod nártoun *Tarsius* Storr, 1780 [online]. Dostupné z <<http://www.biolib.cz/cz/taxon/id32090/>>.
- Burton, J. A., Nietsch, A. 2010. Geographical Variation in Duet Songs of Sulawesi Tarsiers: Evidence for New Cryptic Species in South and Southeast Sulawesi. *International Journal of Primatology* 31: 1123 – 1146.
- Crompton, R. H., Blanchard, M. L., Coward, S., Alexander, R. M., Thorpe, S. K. 2010. Vertical Clinging and Leaping Revisited: Locomotion and Habitat Use in the Western Tarsier, *Tarsius bancanus* Explored Via Loglinear Modeling. *International Journal of Primatology* 31: 958 – 979.
- Dagosto, M., Gebo, D. L., Dolino, C. 2001. Positional Behavior and Social Organization of the Philippine Tarsier (*Tarsius syrichta*). *Primates* 42(3): 233 – 243.
- Driller, C., Perwitasari-Farajallah, D., Zischler, H., Merker, S. 2009. The Social System of Lariang Tarsiers (*Tarsius lariang*) as Revealed by Genetic Analyses. *International Journal of Primatology* 30: 267–281.
- Gron, K. J. Primate Factsheets: Tarsier (*Tarsius*) Taxonomy, Morphology, & Ecology [online]. 1. prosince 2010 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z <<http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/tarsier/taxon>>.
- Groves, C., Shekelle, M. 2010. The Genera and Species of Tarsiidae. *International Journal of Primatology* 31: 1071 – 1082.
- Grow, N., Gursky, S., Duma, Y. 2013. Altitude and Forest Edges Influence the Density and Distribution of Pygmy Tarsiers (*Tarsius pumilus*). *American Journal of Primatology* 75: 464 – 477.
- Grow, N., Gursky-Doyen, S. 2010. Preliminary Data on the Behavior, Ecology, and Morphology of Pygmy Tarsiers (*Tarsius pumilus*). *International Journal of Primatology* 31: 1174 – 1191.
- Gursky, S. 1994. Infant care in the spectral tarsier (*Tarsius spectrum*) Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Primatology* 15(6): 843 – 853.

- Gursky, S. 2000a. Allocare in a Nocturnal Primate: Data on the Spectral Tarsier, *Tarsius spectrum*. *Folia Primatologica* 71: 39 – 54.
- Gursky, S. 2000b. Effect of Seasonality on the Behavior of an Insectivorous Primate, *Tarsius spectrum*. *International Journal of Primatology* 21(3): 477 – 495.
- Gursky, S. 2000c. Sociality in the Spectral Tarsier, *Tarsius spectrum*. *American Journal of Primatology* 51: 89 – 101.
- Gursky, S. 2002. The Behavioral Ecology of the Spectral Tarsier, *Tarsius spectrum*. *Evolutionary Anthropology* 11: 226 – 234.
- Gursky, S. 2003a. Lunar Philia in a Nocturnal Primate. *International Journal of Primatology* 24(2): 351 – 367.
- Gursky, S. 2003b. Predation experiments on infant spectral tarsiers (*Tarsius spectrum*). *Folia Primatologica* 75(5-6): 272 – 284.
- Gursky, S. 2005a. Predator Mobbing in *Tarsius spectrum*. *International Journal of Primatology* 26(1): 207 – 221.
- Gursky, S. 2005b. Associations Between Adult Spectral Tarsiers. *American Journal of Physical Anthropology* 128: 74 – 83.
- Gursky, S. 2006. Function of Snake Mobbing in Spectral Tarsiers. *American Journal of Physical Anthropology* 129: 601 – 608.
- Gursky-Doyen, S. 2010. Intraspecific Variation in the Mating System of Spectral Tarsiers. *International Journal of Primatology* 31: 1161 – 1173.
- Gursky-Doyen, S. 2011. Infanticide by a male spectral tarsier (*Tarsius spectrum*). *Primates* 52: 385-389.
- Gursky-Doyen, S. 2013. Acoustic characterization of ultrasonic vocalizations by a nocturnal primate *Tarsius syrichta*. *Primates* 54: 293–299.
- Harcourt, A. H. 1999. Biogeographic relationships of primates on South-East Asian islands. *Global Ecology a Biogeography* 8: 55 – 61.
- Haring, D. M., Wright, P. C. 1989. Hand-Raising a Philippine Tarsier, *Tarsius syrichta*. *Zoo Biology* 8: 265 – 274.
- Hirota, A., Hara, T., Hosoda, T., Hashizaki, F. 2011. Hand-Raising a Spectral Tarsier (*Tarsius tarsier*) at the Ueno Zoological Gardens. *Zoo Biology* 30: 218–224.
- Jachowski, D. S., Pizzaras, C. 2005. Introducing an Innovative Semi-Captive Environment for the Philippine Tarsier (*Tarsius syrichta*). *Zoo Biology* 24: 101 – 109.

- Joffe, B., Peichl, L., Hendrickson, A., Leonhardt, H., Solovei, I. 2014. Diurnality and Nocturnality in Primates: An Analysis from the Rod Photoreceptor Nuclei Perspective. *Evolutionary Biology* 41: 1 – 11.
- Merker, S. 2006. Habitat-Specific Ranging Patterns of Dian's Tarsiers (*Tarsius diana*) as Revealed by Radiotracking. *American Journal of Primatology* 68: 111 – 125.
- Merker, S., Driller, C., Dahruddin, H., Wirdateti, Sinaga, W., Perwitasari-Farajallah, D., Shekelle, M. 2010. *Tarsius wallacei*: A New Tarsier Species from Central Sulawesi Occupies a Discontinuous Range. *International Journal of Primatology* 31: 1107–1122.
- Merker, S., Groves, C. P. 2006. *Tarsius lariang*: A New Primate Species from Western Central Sulawesi. *International Journal of Primatology* 27(2): 465 – 485.
- Napier, J. R. Four types of locomotion [online]. 9. září 2014 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/476264/primate/225204/Four-types-of-locomotion>>.
- Neri-Arboleda, I., Stott, P., Arboleda, N. P. 2002. Home ranges, spatial movements and habitat associations of the Philippine tarsier (*Tarsius syrichta*) in Corella, Bohol. *Journal of Zoology* 257: 387 – 402.
- Nietsch, A. 1999. Duet Vocalizations among Different Populations of Sulawesi Tarsiers. *International Journal of Primatology* 20(4): 567 – 583.
- Nietsch, A., Kopp, M. L. 1998. Role of Vocalization in Species Differentiation of Sulawesi Tarsiers. *Folia Primatologica* 69(1) 371 – 378.
- Nijman, V, Nekaris, K. A. I. 2010. Checkerboard Patterns, Interspecific Competition, and Extinction: Lessons from Distribution Patterns of Tarsiers (*Tarsius*) and Slow Lorises (*Nycticebus*) in Insular Southeast Asia. *International Journal of Primatology* 31: 1147 – 1160.
- Projekt tarsius. Nártoun filipínský (*Tarsius syrichta*) [online]. Dostupné z <<http://www.tarsiusproject.org/cs/nartoun-filipinsky/>>.
- Ramsier, M. A., Cunningham, A. J., Moritz, G. L., Finneran, J. J., Williams, C. V., Ong, P. S., Gursky-Doyen, S. L., Dominy, N. J. 2012. Primate communication in the pure ultrasound. *Biology Letters* 8: 508 – 511.

- Roberts, M. 1994. Growth, development, and parental care in the western tarsier (*Tarsius bancanus*) in captivity: Evidence for a “slow” life-history and nonmonogamous mating system. *International Journal of Primatology* 15(1) 1 – 28.
- Roberts, M., Kohn, F. 1993. Habitat use, foraging behavior, and activity patterns in reproducing western tarsiers, *Tarsius bancanus*, in captivity: A management synthesis. *Zoo Biology* 12(2): 217 – 232.
- Rosenberger, A. L. 2010. The skull of *Tarsius*: Functional Morphology, Eyeballs, and the Nonpursuit Predatory Lifestyle. *International Journal of Primatology* 31: 1032 – 1054.
- Řeháková-Petrů, M., Peške, L., Daněk, T. 2012a. Predation on a wild Philippine tarsier (*Tarsius syrichta*). *Acta Ethologica* 15: 217 – 220.
- Řeháková-Petrů, M., Policht, R., Peške, L. 2012b. Acoustic Repertoire of the Philippine Tarsier (*Tarsius syrichta fraterculus*) and Individual Variation of Long-Distance Calls. *International Journal of Zoology* 2012: 1 – 10.
- Sychra, O. Etologie [online]. Dostupné z <http://www.zoologie.frasma.cz/Etologie/etologie_C.html>.
- Wong, P., Collins, C. E., Kaas, J. H. 2010. Overview of Sensory Systems of *Tarsius*. *International Journal of Primatology* 31: 1002 – 1031.
- World Association of Zoos and Aquariums WAZA. Philippine Tarsier (*Tarsius syrichta*) [online]. Dostupné z <<http://www.waza.org/en/zoo/visit-the-zoo/primates-1254385523/prosimians-1254385523/tarsius-syrichta>>.

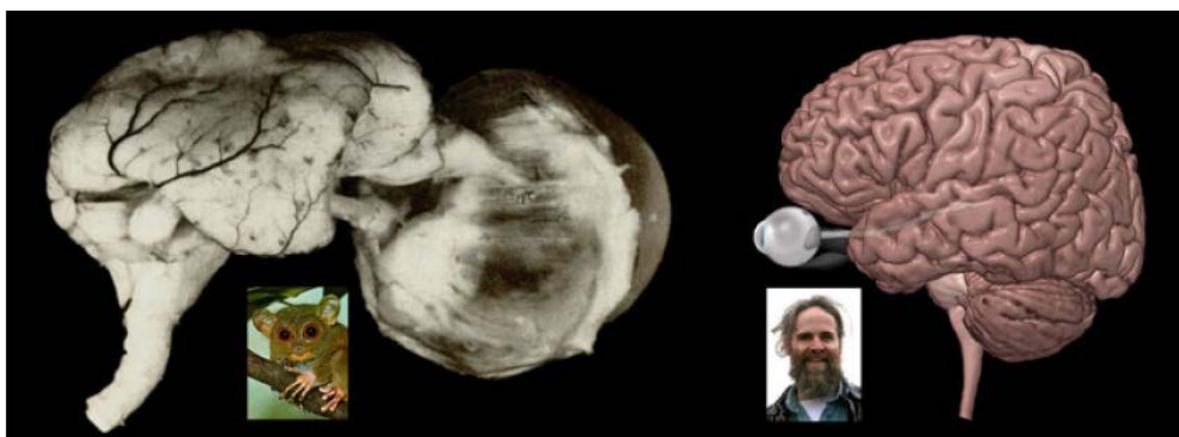
6 Seznam příloh

Obrázek 1 : odchov mláděte <i>Tarsius tarsier</i> z ruky.....	40
Obrázek 2 : Porovnání oka nártouna a člověka	40
Obrázek 3 : <i>Tarsius spectrum</i> , matka s mládětem a s juvenilem.....	41
Obrázek 4 : <i>Tarsius syrichta</i> v přirozeném prostředí	41
Obrázek 5 : Subadultní samec nártouna <i>Tarsius lariang</i>	42
Obrázek 6 : Dospělý samec nártouna <i>Tarsius wallacei</i>	42
Obrázek 7 : Nártoun <i>Tarsius bancanus</i>	43
Obrázek 8 : <i>Tarsius tumpara</i>	43
Obrázek 9 : <i>Tarsius pumilus</i>	44

7 Přílohy



Obrázek 1: odchov mláděte *Tarsius tarsier* z ruky (Hirota et al., 2011).



Obrázek 2: Porovnání oka nártnouna a člověka ve skutečném měřítku vzhledem k proporcím mozků, jejichž velikost byla převedena do stejné délky (Rosenberger, 2010).



Obrázek 3: b - matka a mládě nártouna *Tarsius spectrum* na svém spacím stromě; c - matka a juvenil nártouna *Tarsius spectrum* na spacím stromě (Gursky, 2002).



Obrázek 4: *Tarsius syrichta* v přirozeném prostředí – Mindanao, Filipíny (Ramsier et al., 2012).



Obrázek 5: Subadultní samec nártouna *Tarsius lariang*. Dospělí jedinci nejsou na stehnech takto hnědavé zbarvení (Merker and Groves, 2006).



Obrázek 6: Dospělý samec nártouna *Tarsius wallacei* (Merker et al., 2010).



Obrázek 7: Nártoun *Tarsius bancanus*, Sabah, Borneo (Nijman and Nekaris, 2010).



Obrázek 8: *Tarsius tumpara*
(<http://www.tarsiusproject.org/wordpress/wp-content/uploads/tumpara.gif>).



Obrázek 9: *Tarsius pumilus* (http://people.tamu.edu/~ngrow/Home_files/shapeimage_1.png).