

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



**Chov orangutanů a faktory ovlivňující jejich
rozmnožování v lidské péči a ve volné přírodě**

Bakalářská práce

Autor práce: Olga Kalkušová

Vedoucí práce: Ing. Štěpán Kubík, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Chov orangutanů a faktory ovlivňující jejich rozmnožování v lidské péči a ve volné přírodě" 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 20. 4. 2018

Olga Kalkušová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Štěpánu Kubíkovi, Ph.D. za cenné rady, metodické vedení a odborný dohled nad bakalářskou prací.

Chov orangutanů a faktory ovlivňující jejich rozmnožování v lidské péči a ve volné přírodě

Souhrn

V rámci práce byly na základě vědeckých studií a doporučení shrnuty informace o volně žijících orangutanech a problematice jejich chovu. Orangutani ve svém přirozeném prostředí tropických deštných lesů ostrovů Sumatry a Bornea nejsou vystaveni stejným podmínkám a vlivům jako v zajetí. Jejich reprodukce se tedy v jistých aspektech liší. Reprodukce orangutanů je ve volné přírodě silně ovlivněna jejich solitérním způsobem života. Samice se pohybují pouze v přítomnosti mláďat, případně jiných samic, a podle studií a pozorování vyhledávají kontakt se samcem pouze v období říje, jejich kontakt se pak omezuje na dobu nutnou ke kopulaci. Výjimkou mohou být páry s nedospělými samci. Po porodu pak samice o mládě pečují až 8 let a po tuto dobu se nedostavuje říje. Cyklus u divoce žijících samic také vykazuje závislost na dostupnosti potravních zdrojů. V období nedostatku potravy byla zaznamenána negativní energetická bilance, při níž dochází k zastavení cyklu. V následném období hojnosti potravních zdrojů se cyklus znovu obnoví. K obnově dochází také v případech, že samice ztratí mládě. V důsledku těchto reprodukčních omezení mohou samice za svůj život porodit nejvýše 4 mláďata.

Pro chov v zoologických zahradách byly sepsány směrnice, které upravují podmínky a vhodnost uspořádání expozice tak, aby co nejlépe odpovídaly potřebám orangutanů. Jejich přirozená mentální i fyzická aktivita souvisí s jejich zdravím a přirozenými projevy chování. I přes všechnu snahu ale zoologické zahrady nemohou orangutanům zajistit stejné podmínky, jaké mají ve volné přírodě. Nucená vyšší socializace a kontakt s ostatními jedinci v zajetí může přinášet stres, stereotypní chování a s tím související zdravotní komplikace, které jsou u orangutanů v zajetí poměrně časté.

Podle záznamů plemenných knih došlo u samic v zajetí ke snížení věku při první reprodukci i porodu a ke zkrácení intervalů mezi porody. I společný chov samců a samic zvyšuje pravděpodobnost kopulace a zabřeznutí. Tyto změny s sebou podle studií nesou i rizika. Chov v zajetí vykazuje vyšší úmrtnost mláďat i dospělých jedinců. Ta je

pravděpodobně způsobena nízkým věkem samic při porodu a krátkými intervaly mezi porody, které jsou často kratší než 4 roky. Samice narozené v zajetí také nemají dostatek zkušeností, které v přírodě získávají učením a pozorováním, a později nejsou schopny pečovat o své mládě nebo jej odmítnou. Byly popsány i samice, které zabřezly mezi 11. a 14. rokem, to je ale pro samice velkým rizikem a takové samice umírají krátce po porodu nebo se dožívají mnohem nižšího věku. Mláďata narozená v zajetí byla pak matkám často odebrána, což sice není zcela vhodné, ale odebráním mláděte se u samic za několik týdnů dostaví nový plnohodnotný cyklus a samice mohou znovu zabřeznout. Protože má ale přímá péče člověka o mládě negativní vliv, je časté znovunavrácení mláděte matce, které bývá ve spoustě případů úspěšné.

Výzkum orangutanů trvá již více než 40 let a za tuto dobu se pro jejich chov v zajetí mnohé změnilo. Zoologické zahrady se snaží poskytnout orangutanům takové podmínky, které pro ně budou co nejpřirozenější. Je nutné, aby expozice včetně enrichmentu poskytovala dostatek fyzických i mentálních aktivit. Přesto však s sebou omezený prostor, a s tím související kontakty mezi jednotlivci, může nést stresové situace. Ty se pak projevují na chování a zdravotním stavu orangutanů.

Klíčová slova: Orangutan, chov, reprodukce, rozmnožování

Breeding orangutans and factors affecting their reproduction in captivity and in the wild

Summary

Information concerning orangutans living in the wild and the issue of their breeding has been summarized within the framework of this thesis. Orangutans in their natural habitats in tropical rainforests of Sumatra and Borneo are not subjected to the same influences as those bred in captivity. Their reproduction thus differs in certain aspects. Reproduction of orangutans in the wild is strongly influenced by their solitary way of life. Females are accompanied only by their young or eventually by other females and according to the studies they seek contact with males only in their period of rut. The contact is then limited to a period of time needed for copulation. One exception to this behaviour may be couples with juvenile males. After birth, the female looks after the young male for up to 8 years, having no rut during this period. The cycle of females living in the wild also shows dependency on the availability of food supply. Negative energy balance during which the cycle stops has been observed during periods of food scarcity. In the following period with abundance of food, the cycle is renewed again. The cycle renewal also occurs in cases when the female loses her young. As a consequence of these reproductive limitations females may give birth to 4 young at maximum in their life.

Guidelines have been drawn up for breeding in zoos which regulate the conditions and suitability of the exhibits so that they meet the orangutans' needs. Their natural mental and physical activity is related to their health and natural behaviour. However, despite all efforts the zoos cannot provide the same conditions to the orangutans as those they would have in the wild. The forced increased socialization and contact with other individuals held in captivity may bring stress, stereotype behaviour and associated health problems which are rather frequent with orangutans bred in captivity.

According to the records in the pedigree books, the age of first reproduction and the interval between births were shorter in case of females kept in captivity. Even the keeping of males and females in one exhibit increases the probability of copulation and becoming

pregnant. These changes also entail certain risks according to the studies. Breeding in captivity embodies higher mortality rate of young and adult animals. This is probably caused by young age of females at the birth and short intervals between births which are often shorter than 4 years. Females born in captivity also lack experience which they gain in the wild by learning and observing and are not able to take care of their young or refuse it later. Even females that got pregnant between the age of 11 and 14 have been described. However, such pregnancy poses a great risk for females and they die soon after birth or live much shorter. Young orangutans born in captivity were often taken away from their mothers. It is not very suitable on the one side, but on the other side, after having their young taken away from them, the females started a new, full-fledged cycle in a few weeks and could become pregnant again. However, as direct care of the young by humans has a negative effect, the young are often given back to their mothers which is successful in many cases.

Orangutans have been studied for more than 40 years and a lot of things concerning their breeding in captivity have changed during this time. Zoological gardens are trying to provide the orangutans as natural conditions as possible. It is necessary for the exhibits and the enrichment to provide enough physical and mental activities to the orangutans. Despite these efforts, the limited space and the related contacts between individuals may bring stressful situations. These are then manifested in the behaviour and health of the orangutans.

Keywords: Orangutan, breeding, reproduction

Obsah

1 ÚVOD	1
2 CÍL PRÁCE	3
3 LITERÁRNÍ REŠERŠE	4
3.1 TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ ORANGUTANŮ	4
3.2 HISTORIE VÝVOJE ORANGUTANŮ	4
3.3 ORANGUTANI VE VOLNÉ PŘÍRODĚ	5
3.3.1 VÝSKYT	5
3.3.2 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ORANGUTANŮ	6
3.3.3 ZPŮSOB ŽIVOTA A DENNÍ AKTIVITA	7
3.3.4 ANATOMICKÉ PŘIZPŮSOBENÍ ŽIVOTNÍM PODMÍNKÁM	7
3.3.5 POHYB	8
3.3.6 POTRAVA	9
3.3.7 UČENÍ A POUŽÍVÁNÍ NÁSTROJŮ	10
3.3.8 KOMUNIKACE	10
3.3.9 OHROŽENÍ A OCHRANA	11
3.4 DRUH ORANGUTAN SUMATERSKÝ (PONGO ABELII)	13
3.5 DRUH ORANGUTAN BORNEJSKÝ (PONGO PYGMAEUS)	14
3.6 SOCIÁLNÍ STRUKTURA (HIERARCHIE)	16
3.6.1 RESIDENTNÍ SOCIÁLNÍ STRUKTURA (NOYAU)	16
3.6.2 FISSION-FUSION STRUKTURA	16
3.7 CHOVÁNÍ A LOKOMOCE ORANGUTANŮ	17
3.7.1 LOKOMOČNÍ CHOVÁNÍ	17
3.7.2 POTRAVNÍ CHOVÁNÍ	17
3.7.3 SOCIÁLNÍ CHOVÁNÍ	18
3.7.4 RODIČOVSKÉ CHOVÁNÍ:	18
3.7.5 HERNÍ CHOVÁNÍ	19
3.7.6 AGONISTICKÉ CHOVÁNÍ	19
3.7.7 SEXUÁLNÍ CHOVÁNÍ	20
3.8 REPRODUKCE	20

3.8.1 ZÁKLADNÍ MORFOLOGIE	21
3.8.2 SEXUÁLNÍ CHOVÁNÍ	23
3.8.3 REPRODUKCE SAMCŮ A TERITORIALITA	24
3.8.4 REPRODUKCE SAMIC A TERITORIALITA	25
3.9 VÝVOJ JEDINCE (ONTOGENEZE)	35
3.9.1 INFANTILNÍ FÁZE (OBDOBÍ DĚTSTVÍ)	35
3.9.2 JUVENILNÍ FÁZE	35
3.9.3 ADOLESCENTNÍ FÁZE (OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ)	36
3.9.4 SUBADULTNÍ OBDOBÍ SAMCŮ	36
3.9.5 FÁZE DOSPĚLOSTI	37
3.10 ORANGUTANI V ZAJETÍ	38
3.10.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA EXPOZICE	39
3.10.2 MÍSTO NA SPANÍ A SPECIÁLNÍ KOTEC	42
2.10.3 KONTAKT A VZDÁLENOST JEDINCŮ	42
2.10.4 KONTROLA KLIMATU	43
2.10.5 AKTIVITA ORANGUTANŮ V ZAJETÍ	43
2.10.6 POTRAVA V ZAJETÍ	44
2.10.7 ROZMNOŽOVÁNÍ V ZAJETÍ	44
3.10.8 Odchov mláďat v lidské péči	49
3.10.9 Délka života v zajetí a úspěšnost chovu	49
4 ZÁVĚR	51
5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	53
6 SEZNAM PŘÍLOH	58

1 ÚVOD

Orangutani patří mezi vyšší primáty a vyskytují se na velmi omezeném území dvou ostrovů Velkých Sund, Bornea a Sumatry. Výzkum a studium těchto primátů v jejich přirozeném prostředí poprvé započala v roce 1971 Biurité Galdikas, která pozorovala orangutany na Borneu. Její výzkum vnesl do záznamů o těchto lidoopích mnoho nových informací, především o jejich inteligenci a vynalézavosti. Díky tomuto výzkumu se změnil úhel pohledu na orangutany, ti byli do té doby považováni spíše za pomalé tvory s nízkou inteligencí, ale výzkum prokázal, že se jedná o vynalézavé tvory a dokonalé znalce svého prostředí, kteří dokážou využívat svou inteligenci pro vlastní prospěch a žijí v komplikovaných sociálních strukturách.

Jako zástupci velkých lidoopů mají velmi pomalé životní tempo, což je vzhledem k jejich rychlému úbytku ve volné přírodě znepokojivé. Děje se tak především v důsledku antropogenní činnosti a s tím související degradace jejich přirozeného biotopu. Protože se vyznačují primárně stromovým způsobem života a téměř všichni čas tráví v různých stromových patrech, je pro ně vypalování a kácení deštných lesů fatální. S likvidací přirozeného prostředí orangutanů klesají stavy žijících jedinců a existuje vážné riziko jejich vymření.

Orangutani jsou živočichové s velice pomalou reprodukcí, samice má v přírodě své první mládě okolo 15. roku života, to se rodí jen jedno, a protože po dobu dalších 8 let vyžaduje péči své matky a drží se v její blízkosti, jsou i intervaly mezi porody velice dlouhé. Příčinou těchto dlouhých intervalů mezi porody není však jen již narozené mládě, o které matka pečuje, ale podílí se na něm i nízká socialita jedinců a dostupnost potravních zdrojů. V případě nedostatku energeticky bohaté potravy se přijatá energie v první řadě investuje do samotné záchovy samice a tím může dojít k zastavení reprodukce. Samice tak může za svůj život, v případě kladného energetického příjmu, porodit nejvýše čtyři mláďata, a proto je celková obnova populací velmi pomalá. V případě, že se sníží početní stav dospělých jedinců, sníží se i počty narozených mláďat a růst nové generace je velice zdoluhavý.

Zoologické zahrady vytvářejí orangutanům, i přes všechnu snahu, odlišné životní podmínky, jako je konstantní příjem potravy a vyšší socialita, která je důsledkem chovu

několika jedinců pohromadě. Vlivem těchto podmínek došlo k několika změnám, u samic se snížil věk při první reprodukci, věk při prvním porodu, chov samců a samic pohromadě také přispívá k vyšší četnosti kopulace. Chov v zoologických zahradách s sebou však nese negativní důsledky a těmi je snížení dožitého věku samic, pro které je nízký věk při porodech rizikem, a protože se velká část orangutanů rodí v zoologických zahradách a neprochází přirozeným procesem sociálního učení, mají samice málo zkušeností a po porodu často nejsou schopny pečovat o svá mláďata, čímž se i přes prvotní zdání snadnějšího rozmnožování, zvyšuje úmrtnost mláďat a snižuje se tak úspěšnost chovu.

2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce je shrnutí poznatků o chovu orangutanů v lidské péči a následné srovnání se životem v jejich přirozeném prostředí ve volné přírodě. Dále bude práce popisovat hormonální a etologické faktory ovlivňující rozmnožování orangutanů jak v lidské péči, tak ve volné přírodě.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ ORANGUTANŮ

Říše: Živočichové (*Animalia*)

Třída: Savci (*Mammalia*)

Řád: Primáti (*Primates*)

Podřád: Vyšší primáti (*Haplorrhini*)

Skupina: Úzkonosí (*Catarrhini*)

Nadčeleď: Hominoidei (*Hominoidae*)

Čeleď: Hominidi (*Hominidae*)

Podčeleď: Orangutani (*Ponginae*)

Rod: Orangutan (*Pongo*)

(Ankel-Simons, 2007).

3.2 HISTORIE VÝVOJE ORANGUTANŮ

Výskyt orangutanů je v dnešní době zaznamenán pouze na dvou asijských ostrovech Velkých Sund, Sumatře a Borneu, současné rozšíření však zcela neodpovídá jejich původnímu výskytu. V minulosti jejich výskyt zahrnoval mnohem větší území, o čemž svědčí fosilní nálezy. Ty potvrdily výskyt orangutanů v období pleistocénu, a zřejmě i v části období holocénu, na území Jávy, Vietnamu, Indočíny a jižní Číny (Vančata, 2003).

Na vývoj a výskyt orangutanů v průběhu evoluce mělo vliv hned několik faktorů, například měnící se hladina moře, klimatické podmínky, vulkanická činnost i antropogenní vlivy. Vulkanická činnost výrazně ovlivnila územní výskyt orangutanů, vlivem opakované činnosti sopky Toba došlo k rozdělení populací orangutanů na opačné strany jezera Toba, zejména na Sumatře a Jávě pak mohla vést sopečná činnost k zániku místních populací. Následný posun populací směrem na jih mají pravděpodobně na svědomí klimatické změny vedoucí k zalednění v období pleistocénu a lov tehdejších lidí. Drtivý dopad na četnost a soudržnost populací orangutanů měly cyklické expanze a kontrakce deštných lesů a později i kolonizace

lidmi, kteří orangutany loví (Nater et al., 2014).

Co se týče života orangutanů a přizpůsobení jejich současnému biotopu, je pravděpodobné, že specializace pro život v tropických deštných lesích se u nich vyvinula až postupem času vlivem adaptace na měnící se podmínky. Jejich výrazná adaptace na stromový způsob života mohla tedy vzniknout v relativně nedávné době. Fosilní nálezy poukazují na to, že jejich adaptivní schopnosti, areál rozšíření i škála ekosystémů, které obývali, byly srovnatelné se šimpanzem či gorilou (Vančata, 2003). Avšak musíme brát v potaz, že přírodní výběr, náhodný genetický drift i formování vnitrodruhové a mezidruhové genetické variability stále probíhá (Nater et al., 2014).

První zmínka o orangutanech pochází z počátku sedmnáctého století. Popsali je dva holanští lékaři Jacob de Bondt a Nicholaas Tulp. První taxonomické jméno, *Simia satyrus*, uvedl Carl von Linné, toto pojmenování však bylo v roce 1927 změněno na *Pongo pygmaeus* (Rijksen et Meijaard, 1999). Orangutan byl později popisován jako němý, šikovní, lstivý, ale krátce žijící domácí mazlíček bohatých pánů nebo jako cirkusová atrakce. Je zmíněna i podobnost s člověkem, hlavně tvarem lebky v dětském věku a tvarem samičí lebky (Rijksen et Meijaard, 1999).

3.3 ORANGUTANI VE VOLNÉ PŘÍRODĚ

3.3.1 VÝSKYT

Orangutani přežívají ve stále roztržštěných a izolovaných populacích v rámci jihovýchodní Asie (Warren et al., 2001). V současnosti rozeznáváme pouze dva druhy orangutanů, orangutana sumaterského (*Pongo abelii*), s jednou populací severně a třemi populacemi jižně od jezera Toba v severní části ostrova Sumatra (*Příloha 1, obr. 4*), a orangutana bornejského (*Pongo pygmaeus*), který je rozdělen do šesti populací na ostrově Borneo (Nater et al., 2014), konkrétně ve střední, západní a východní oblasti Bornea, Sarawaku a Sabah (*Příloha 2, obr. 5*). Nicméně v Bruneji a na jihu Kalimantanu nalezen nebyl (Warren et al., 2001).

Přirozeným prostředím těchto velkých lidoopů jsou tropické deštné pralesy, a to jak nížinné deštné a bažinaté pralesy, tak i pralesy vysokohorské. Žijí v primárních (původních) i sekundárních (člověkem vytvořených, jsou řídkší s nižšími stromy) pralesech ve výšce až 5

4 000 metrů nad mořem, avšak průměrná nadmořská výška, ve které se vyskytují, je kolem 790 m. n. m. (Vančata, 2003).

Obecně platí, že pralesům, které orangutani obývají, dominují stromy rodu *Dipterocarpaceae*. Rozsah ročních srážek se pohybuje v průměru okolo 3 000 mm a denní relativní vlhkost se pohybuje v rozmezí od 60 % do 100 % (Cocks, 2006).

3.3.2 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ORANGUTANŮ

Orangutani, jako jediní zástupci lidoopů, žijí v Asii na území Bornea a Sumatry, dvou ostrovů Velkých Sund ležících v Indonésii. Jsou blízkými příbuznými afrických šimpanzů a goril, s nimiž sdílí základní vlastnosti a znaky lidoopů (Miller-Schroeder, 2004), člověku jsou však z těchto zástupců čeledi *Hominidae* geneticky nejvzdálenější (Nater et al., 2014). Mají, stejně jako šimpanzi s gorilami, veliké tělo a mozek, vysokou úroveň inteligence, dlouhý a pomalý život, staví si hnízda. Na základě poznatků v oblasti genetiky i morfologie jsou dnes uznávány dva druhy těchto lidoopů, orangutan sumaterský (*Pongo abelii*) a orangutan bornejský (*Pongo pygmaeus*), druhová jména se odvíjí od oblastí výskytu (Miller-Schroeder, 2004).

Délka života orangutanů je přibližně 55 let. Obecně jsou dokonale přizpůsobeni stromovému způsobu života, obývají husté pralesy a v korunách stromů tráví až 95 % svého života. Stavba kostry i uspořádání svalstva, hlavně končetin a trupu, se v průběhu evoluce vyvinulo tak, aby umožňovalo co nejefektivnější pohyb v korunách stromů. Výrazně dlouhé horní končetiny jsou přizpůsobeny šplhání a zavěšování se na větvích. Zadní končetina je kratší, velmi pohyblivá s uchopovacími i manipulačními schopnostmi.

Orangutani jsou velcí primáti se znatelným pohlavním dimorfismem (*Příloha 5, obr. 8*), samci jsou až dvakrát větší než samice, vysoké hmotnosti však dosahují až v období adolescence nebo v rané dospělosti. Pohlavní znaky se však u samců vyvíjejí až ve chvíli, kdy získají v konkrétní populaci postavení dospělého samce. Mají dlouhou řídkou srst v různých odstínech červenooranžové až hnědé barvy (Vančata, 2003).

3.3.3 ZPŮSOB ŽIVOTA A DENNÍ AKTIVITA

Jsou typičtí stromoví pralesní primáti, primárně preferují tedy tzv. arboreální způsob života, čímž jsou výjimeční, protože ostatní lidoopi jsou primárně terestriální. Po zemi se orangutani pohybují zřídka a mnohem častěji je pohyb po zemi popisován u samců. Matky s mláďaty se drží výhradně v korunách stromů. Ve větvích stromů tráví téměř veškerý čas (až 95 %), zde žijí, konzumují potravu, pečují o mláďata, staví hnízda (Vančata, 2003).

Hnízdo je nutné postavit každý den nové, z listů, různých větví a lián. Staví ho ve výšce do 18 m nad zemí. Jsou však schopni stavět i přístřešky jako ochranu před prudkými dešti, při menším dešti se kryjí velkými listy (Vančata, 2003).

Místo pro vystavění hnízda si často vybírají podle potravních zdrojů, je časté, že si staví hnízdo v blízkosti nebo přímo na stromě s jejich oblíbeným ovocem. Jedno hnízdo může s odstupem několika dní využít i více jedinců po sobě. Jen výjimečně dva zároveň, to se stává v případě utvoření dočasných párů (Ancrenaz et al., 2004).

Orangutani začínají den mezi 6. a 9. hodinou ráno tím, že se v blízkosti svého hnízda nakrmí. Během dopoledne potom cestují, v první polovině dne jsou orangutani celkově méně aktivní, pohybují se pomalu a relativně krátkou dobu. Po poledni si opět obstarávají potravu, nakrmí se a odpočívají. V odpoledních hodinách se pohybují mnohem rychleji, přitom i za chůze konzumují různou potravu. Tímto tempem urazí orangutani mnohem větší vzdálenosti než dopoledne, jsou aktivní až do západu slunce, kdy si postaví nové hnízdo a v něm opět zůstávají přes noc. Tuto denní rutinu málokdy něco naruší, slabý déšť orangutanům moc nevadí a věnují se svým aktivitám, pouze v případě silných nebo dlouhotrvajících dešťů se jejich aktivita snižuje, staví si úkryty před deštěm, méně cestují, hnízda si staví mnohem dříve a déle spí. Naopak za teplých dnů, kdy neprší, se zvyšuje jak ranní, tak i večerní aktivita (Cocks, 2006).

3.3.4 ANATOMICKÉ PŘIZPŮSOBENÍ ŽIVOTNÍM PODMÍNKÁM

Lebka orangutanů má slabě vyvinuté nadočnicové oblouky, orbity jsou vysoké a přepážka mezi nimi je značně úzká. Pokud je vyvinutý kostěný hřeben, je zprvu rozdvojená a nízká. Dlouhá *premaxilla* (mezičelist - přední část horní čelisti nesoucí řezáky) je specifickým

způsobem připojená k horní čelisti, což je odlišuje od ostatních podčeledí. Mozkovna je vysoká a oblá. U žijících orangutanů i fosilních nálezů jsou patrné specifické znaky na zubech, typické jsou velké vnitřní a oproti nim menší vnější řezáky, třenové zuby a stoličky s nízkými hrboly a slabou sklovinou. Okluzní plochy jsou vlnkovité (Vančata, 2003).

Stromový způsob života vyznačující se šplháním a zavěšováním se na větvích si vyžádal znatelné přizpůsobení postkraniálního skeletu i svalstva trupu a končetin (*Příloha 3, obr. 6*). Horní končetiny jsou o 40 % delší než dolní končetiny a jsou schopny vyvinout značnou sílu. Ramenní kloub je uzpůsoben k výraznému otáčení pažní kosti okolo své osy a zajišťuje vysoký stupeň volnosti pohybu. Ve skeletu rukou se vyvinulo větší množství sezamských kostí, prsty mají zakřivené články a díky nim hákovitý tvar (*Příloha 4, obr. 7*). Dolní končetiny jsou v porovnání s horními krátké, hlavice stehenních kostí jsou malé a krček je nasazen v tupém úhlu, často vyšším než 140 °, nohy jsou také velmi pohyblivé s výbornými uchopovacími a manipulačními schopnostmi (Vančata, 2003).

3.3.5 POHYB

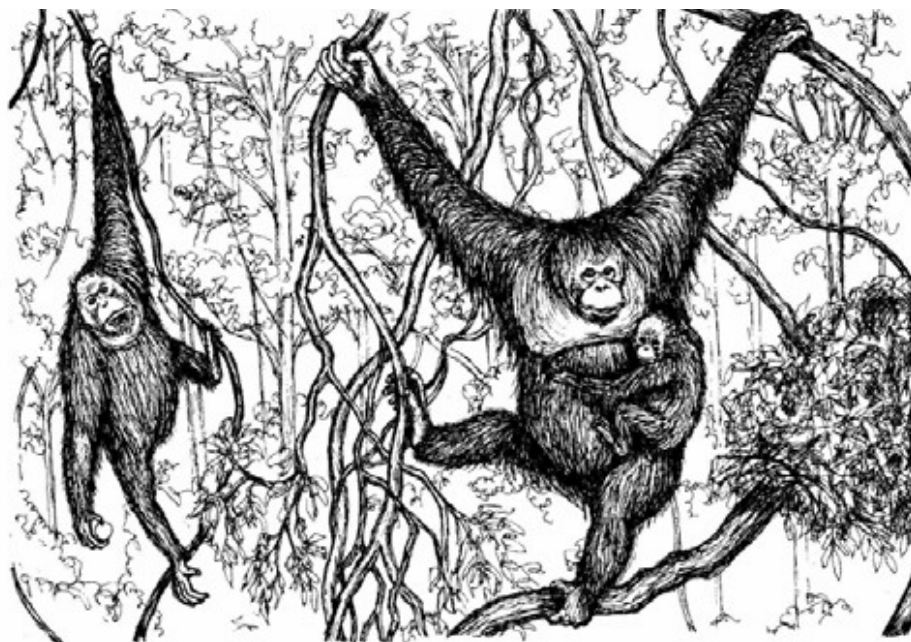
Pohyb je nezbytnou součástí života orangutanů, protože je základem strategií určených k vyhýbání se predátorům, slouží ke shánění potravy a k hledání partnera za účelem reprodukce. Pohybové chování je výraz spojující dva prvky – pohyb z místa na místo a relativně statické polohy (Prost, 1965).

Až 95 % života tráví orangutani v korunách stromů. Šplháním, zavěšováním, ručkováním a specifickými kvadrumánními aktivitami se pohybují mezi jednotlivými větvemi a stromy. Pohyb po zemi je spíše ojedinělý a častější je u samců, samice s mláďaty na zem takřka neslézají. Po zemi se pohybují kvadrupedně, přitom se opírají o pěsti. Samci i samice mohou přebrodit i menší vodní toky (*Příloha 6, obr. 9*) a to většinou bipedně, pomáhat si mohou větvemi, které zapichují do dna a tím se vyrovnávají se spodními proudy. Obecně se pohybují relativně pomalu a s rozvahou, rychle se pohybují výjimečně (Vančata, 2003).

Ramenní kloub díky své stavbě umožňuje výrazné otočení pažní kosti okolo své osy a tím zajišťuje velký stupeň volnosti pohybu. Zadní končetiny mají výraznou uchopovací a manipulační schopnost, dobře uzpůsobené je postavení prstů, které přispívá ke snadné

koordinaci a uchopení větví (Vančata, 2003).

Pohyb po zadních za podpory předních končetin se nazývá bipedie, přitahování se a ručkování pomocí dlouhých předních končetin se nazývá brachiace (Vančata, 2003).



Obrázek 1: Charakteristický pohyb orangutanů (Vančata, 2003).

3.3.6 POTRAVA

Orangutani svou potravu hledají nejčastěji v korunách stromů a zde ji také konzumují. Jsou obecně frugivorní, to znamená, že největší složkou jejich potravy je ovoce různého druhu, dalšími složkami jejich potravy jsou například semena, kůra stromů, listy, výhonky, hmyz a další předměty (Felton et al., 2003). Dostupnost potravy u orangutanů je vysoce nepředvídatelná. V období, kdy se ovoce stává vzácným, jsou orangutani díky své nízké neofobii (strach z nového) ochotni konzumovat i méně kvalitní stravu, v níž se mohou objevit právě i nové a dříve nekonzumované složky, čímž se může vysvětlit rozšíření jejich stravy. Zhruba u třiceti druhů primátů, včetně velkých lidoopů, byla popsána konzumace zeminy. Jedna z hlavních hypotéz vysvětluje tuto složku potravy jako určitou prevenci nebo lék pro zmírnění poruch trávení. Další studie naznačuje, že půda může zvýšit biologickou aktivitu některých rostlin při současném požití obou složek (Gustafsson et al., 2014).

U zvířat s velkým tělem, jako jsou právě orangutani, je třeba maximalizovat kalorický příjem v poměru k energetickým výdajům na cestách mezi jednotlivými oblastmi s potravou. Aby se energetické výdaje co nejvíce minimalizovaly, pohybují se relativně pomalu (Felton et al., 2003).

3.3.7 UČENÍ A POUŽÍVÁNÍ NÁSTROJŮ

Protože orangutani jsou oproti jiným lidoopům semisoliterní a jen málokdy tvoří páry, případně skupinky, očekáváme vyšší sklony k sociálnímu učení u goril a šimpanzů (Gustafsson et al., 2014).

Používání nástrojů pro shánění potravy je u volně žijících orangutanů relativně vzácné. Nejčastějším případem použití nástroje je situace, kdy používají očištěné větvičky pro sběr hmyzu a odstranění semen durianu, což však není výsadou všech jedinců, přestože je toto ovoce velmi oblíbené a hojně konzumované. Orangutani jsou schopni vymyslet použitelný nástroj poměrně konstantní rychlostí, ale vysoká hustota jedinců na Sumatře může zajistit rychlé šíření po celé populaci. Orangutani vykazují mnohé inovace. Jedná se o nové naučené chování, které není jen důsledkem sociálního učení nebo indukce v oblasti životního prostředí, ale zahrnují i jiné typy používání nástrojů. V posledních několika letech bylo zaznamenáno více jak 54 inovací, například některé kulturní inovace zahrnují používání listů jako ochranu před deštěm, jako ochranu při získávání potravy a jako nádobu na pití, větvičky byly použity k poškrábání a pro odstraňování semen durianu. Orangutani také vykazují flexibilitu ve zvucích a vokalizaci, bylo identifikováno třicet dva různých zvuků, z nichž mnohé mohou být kulturními inovacemi. V zajetí je toto inovativní chování ještě zesíleno (Knott et Kahlenberg, 2011).

3.3.8 KOMUNIKACE

V rámci vokalizace orangutanů bylo uveřejněno 29 specifických zvukových projevů, jako jsou například odkašlání, mručení, kňourání, nespokojený řev, pláč, křik, u mláďat nadále hravé houkání, vzdychání, chrochtání a další. Ze 2 501 zaznamenaných „rozhovorů“ mezi orangutany bylo analyzováno a identifikováno celkem 32 různých zvuků (Wich et al, 2009a).

Ve skupinkách slouží ke komunikaci mlaskavé zvuky. Pro dospělé samce je však charakteristický především hlasitý hluboký křik nazývaný dlouhé volání („long call“), kterým se projevují za pomoci svého hrdelního vaku (nafukování). Toto volání slouží samcům k ohlašování polohy výskytu za účelem se vzájemně vyhnout, dále pak k přivolávání reprodukčně schopných samic (tato samice pak samce vyhledá). Křik u mladých jedinců může signalizovat strach. U bornejských orangutanů bylo zaznamenáno v rámci komunikace hlasité houkání či povzdechy, které mají oznamovat, že se orangutan ukládá ke spánku. Některé skupiny orangutanů pak vykazují znaky charakteristické pouze pro tuto skupinu, které jsou v rámci skupiny děděné po generacích, což svědčí o jisté lokální kultuře (Vogel, 2003).

3.3.9 OHROŽENÍ A OCHRANA

Hustota populace orangutana bornejského i orangutana sumaterského klesla ve volné přírodě od poloviny roku 1980 o 30 – 50 % (Felton et al., 2003).

Například populace bornejských orangutanů v Sabahu poklesla podle genetické analýzy o 95 %, ostré populační poklesy jsou ale hlášeny i v mnoha jiných částech Bornea a Sumatry a jsou spojeny s aktuální lidskou činností (Knott et Kahlenberg, 2011). Příčinou tohoto poklesu v daném období je ztráta jejich přirozeného biotopu vlivem těžby dřeva a vypalování lesů za účelem pěstování palmy olejné, ztráta je odhadována na 80 % původní velikosti (Felton et al., 2003).

Ztráta lokalit se v poslední době zrychlila kvůli rychlé expanzi plantáží s olejnými palmami. Po palmovém oleji je celosvětově vysoká poptávka pro jeho použití v kuchyni, kosmetice a jako biopalivo. Indonésie a Malajsie produkují drtivou většinu palmového oleje. Na Borneu se celková plocha osázená palmou olejnou zvýšila ze 2 000 km² (1984) na 27 000 km² v roce 2003. Veliká část biotopu byla také zničena požárem způsobeným extrémním suchem. Například v důsledku požárů v letech 1997 – 1998 se počet Bornejských orangutanů snížil asi o 33 % (Knott et Kahlenberg, 2011).

Zásadní dopad na populace má nelegální těžba, v takovém případě dělníci nejsou proškoleni v oblasti správného zpracování dřeva a dochází ke zbytečným ztrátám při kácení a k plýtvání dřevem, proto je pak požadováno vykácení větší oblasti (Felton et al., 2003).

Protože se orangutani pohybují téměř výhradně v korunách stromů, vykácení lesů pro ně znamená omezení cestovních možností. Stromy také poskytují orangutanům převážnou většinu potravy, jsou všeobecně frugivorní, ovoce sbírají a konzumují ve větvích stromů, a proto je také množství ovoce nejužitečnějším ukazatelem hustoty osídlení populacemi orangutanů a toho, jak moc je les schopen populace podporovat. Snížení dostupnosti potravy a kontinuity stromových drah pravděpodobně vedlo ke snížení stavů orangutanů. Podle analýzy hustoty hnízd způsobil úbytek ovocných stromů, a tedy i zvětšení mezer mezi jednotlivými potravními zdroji v dané lokalitě (Národní park Gunung Palung, západní Kalimantan), snížení koncentrace hnízd v rašelinových a bažinatých lesích o 21 % oproti srovnatelnému nenarušenému prostoru. Tento rozdíl lze vysvětlit teorií, že orangutani uprchli do těchto nenarušených oblastí v období těžby (Felton et al., 2003).

Dalšími hrozbami pro populace orangutanů jsou kromě pokračující ilegální těžby dřeva také lov, onemocnění, lesní požáry související také se stavbou silnic a změnou klimatu, růst lidské populace a kolonizace zalesněných regionů, dysfunkční právní systém (korupce, špatné kontroly, nedostatek politické vůle prosadit zákony), špatné modely zachování a omezení financování, nízké zhodnocení přínosu pro životní prostředí, nedostatek ochrany a podvědomí o životním prostředí a další (Singelton et al., 2004).

V současné době má orangutan sumaterský podle IUCN Red List přidělen status „kriticky ohrožený“, pomocí jednotlivých opatření se usiluje o zlepšení stavů a minimálně o status „zranitelný“ (Singelton, et al., 2004).

V rámci ochrany orangutana sumaterského (i bornejského) byly vypracovány seznamy opatření s cílem zachovat divoké populace. V první řadě bylo potřeba zajistit dostatek informací o současném stavu orangutanů, zda jsou divoké populace stále životaschopné, určit počet těchto populací, identifikovat prioritní oblasti pro daná opatření a následně bylo možné vypracovat potencionální možnosti ochrany, které zahrnují například zastavení nelegální těžby dřeva, stavby silnic, snahu financovat stávající projekty ochrany, zlepšení hlídek a vymáhání práva, zařazení Leuser ekosystému na Sumatře na seznam UNESCO, udržení výzkumné stanice na Ketambe (Sumatra), podporu obnovy lesů, dodržení vládních nařízení, rozvíjení výdělečné činnosti místních lidí, založení výzkumných center, kontrolu ztrát biotopů a další (Singelton, et al., 2004).

V roce 2004 byl stav orangutanů žijících na Borneu odhadován na 54 000 jedinců, na Sumatře 6 500 jedinců. Minimální početní velikost životaschopné populace je stanovena na 250 jedinců, toto kritérium splňovalo k roku 2011 pouze 6 populací na Sumatře a 32 populací na Borneu (Knott et Kahlenberg, 2011).

3.4 DRUH ORANGUTAN SUMATERSKÝ (*PONGO ABELII*)

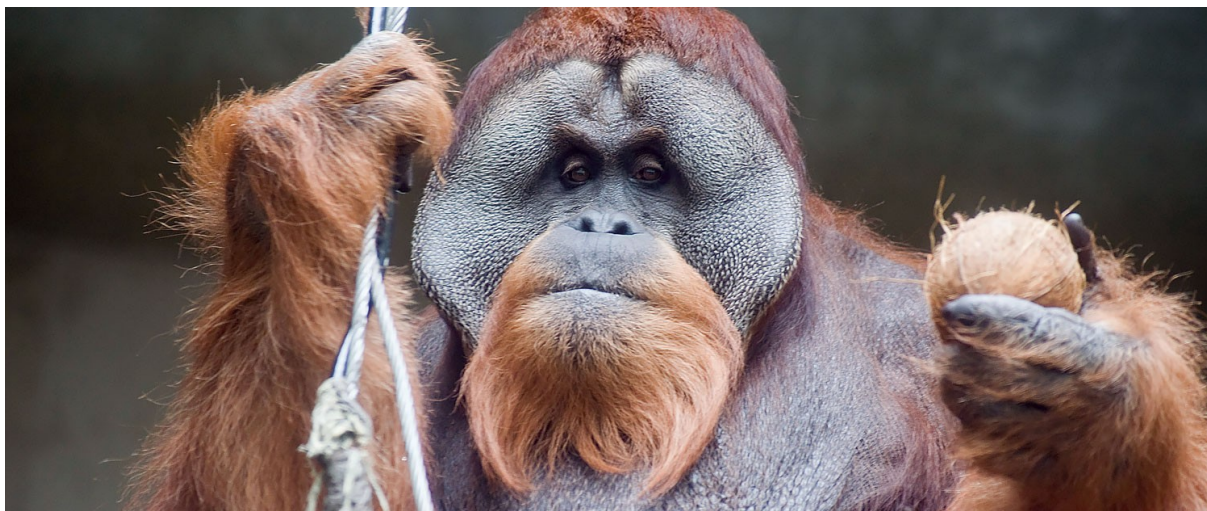
Tento druh orangutana se vyskytuje pouze na ostrově Sumatra, kde obývá tropické deštné, bažinaté, podhorské i horské lesy a to až do výšek 4 000 metrů nad mořem, avšak nejčastěji pouze do výšky 500 metrů nad mořem. U tohoto druhu lze pravděpodobně uvažovat o tzv. fission-fusion struktuře (mohou tvořit i sociální skupiny) (van Schaik et al., 2003).

Hlavní složkou potravy jsou rostliny, orangutan sumaterský zařazuje do jídelníčku přibližně 200 různých druhů rostlin, což je o polovinu méně než je u orangutana bornejského. Další složku pak tvoří bezobratlí živočichové (různé druhy termitů), malí obratlovci a další (van Schaik et al., 2003). Byly pozorovány samice, které lovily a jedly outloně, ptáky a jiné drobné obratlovce, ojedinele bylo popsáno používání primitivních pastí, ale zatím nedošlo k jednoznačnému průkazu tohoto jevu (Vančata, 2003).

Minimální procento konzumovaného ovoce je v tomto případě vyšší, než je tomu u orangutana bornejského, orangutan sumaterský dává přednost konzumaci měkké ovocné dřevě. Tuhé části rostlin, kůru nebo semena konzumují pouze v případě nedostatku ovoce. Od toho se odvíjí morfologie jejich spodní čelisti (Vogel et al., 2014).

Samec váží zhruba okolo 80 kg, může ale vážit až 100 kg, celkově je poněkud štíhlejší než bornejský orangutan. Mají podlouhlý obličej, delší srst světle červené barvy. Adipózní koláč okolo obličeje dospělých samců je pokryt jemnými světlými chloupky a je kruhový nebo oválný, čelní zářez a krční vaky jsou méně znatelné (Vančata, 2003).

Na rozdíl od bornejských orangutanů byla u tohoto druhu pozorována nástrojová činnost, například větvičku používají jako hůlku k získávání hmyzu, medu nebo pro úpravu ovoce (Vančata, 2003).



Obrázek 2: Znaky dospělého samce orangutana sumaterského (<http://kidszoo.org/our-animals/sumatran-orangutan/>)

3.5 DRUH ORANGUTAN BORNEJSKÝ (*PONGO PYGMAEUS*)

Název je odvozen od místa výskytu tohoto druhu, kterým je ostrov Borneo. Na základě mitochondriální DNA a geografického rozložení jednotlivých poddruhů byly v populaci orangutana bornejského (*P. pygmaeus*) rozpoznány 3 poddruhy: *P. p. pygmaeus*, který žije v severozápadní části Kalimantanu (Indonésie) a v Sarawaku (Malajsie), *P. p. wurmbii*, jehož populace se nachází v centrální a jihozápadní části Kalimantanu a *P. p. morio* vyskytující se ve východním Kalimantanu, Indonésii a v Sabahu v Malajsii (Warren et al., 2001).

Orangutani obývají nejen tropické deštné, ale i bažinaté, kopcovité nebo podhorské pralesy tohoto ostrova do výšek 1 500 metrů nad mořem. Samci jsou převážně solitérní a podstatně méně sociální, příčinou zde může být nižší výnosnost potravních zdrojů, ta může vést k soutěži o potravní zdroje a ke zvýšení teritoriality. Migrují mezi jednotlivými skupinami, které se skládají ze samic a mláďat. Sociální struktura je zde noyau rezidentního typu, samice zůstávají v tlupách a po většinou v blízkosti teritoria své matky, samci migrují. U samců jsou také popisované pravidelné sestupy na zem a přesuny, ale ke kontaktu s jinými samci dochází jen minimálně, u samic je sestup na zem výjimečný (Vančata, 2003).

Největší podíl potravy tohoto druhu tvoří rostliny a to až 400 různých druhů v závislosti na lokalitě. Konzumují plody (60 %), z nichž nejvyhledávanějším je durian, poté další části

rostlin, jako je listí, větvičky, pupeny a jiné. Další složkou potravy jsou v malé míře bezobratlí a malí obratlovci nebo vejce. U samců je požívání bezobratlých (např. termitů) mnohem častější než u samic (Vančata, 2003).

U bornejských orangutanů je minimální procento konzumovaného ovoce nižší než u sumaterských. V jejich potravě se vyskytuje více tvrdých a tuhých složek identifikovaných jako záložní potraviny (konzumované v období nedostatku ovoce). *Pongo pygmaeus wurmbii* (poddruh *P. pygmaeus*) stráví větší procento času krmením se na kůře stromů, semenech, listech či tuhé vegetaci. Jejich spodní čelist je obecně robustnější (Vogel et al., 2014).

Obličej má okrouhlý tvar, u samců je patrný výrazný kruhovitý adipózní útvar okolo obličejce, dále mají výrazné krční vaky. Typické pro samce bornejských orangutanů je, že postranní části adipózního koláče směřují vpřed a nápadný zářez na čele ho opticky dělí na dvě části. Samice tento útvar nemají, rozeznat je lze podle čelní pleše. Srst je dlouhá v odstínech oranžové až hnědé, samci váží 80 – 100 kg, samice jsou poloviční. Mláďata mají růžovou tvář, která postupem času tmavne (Vančata, 2003).



Obrázek 3: Znaky dospělého samce orangutana bornejského
(<http://www.timetravelturtle.com/2012/10/orangutans-borneo-kalimantan-indonesia/>)

3.6 SOCIÁLNÍ STRUKTURA (HIERARCHIE)

Všichni primáti jsou sociální, i když některé formy sociální organizace jsou volnější. Sociální struktura orangutanů je druhově velmi odlišná. Zásadní rozdíly v chování a sociální struktuře bornejských a sumaterských orangutanů jsou způsobeny ekologickými faktory, jako jsou dostupnost a charakter potravních zdrojů, struktura lesů, klima, antropogenními faktory atd. V konkrétních případech a lokalitách byla prokázána i existence tradic u jednotlivých populací (Vančatová, 2009).

Obecně vzato mají orangutani, přinejmenším na Borneu, sociální struktury typu noyau rezidenčního typu. Jistou konstantou v sociální struktuře jsou relativně sedentární teritoriální samci, kteří se kontaktují především vokalizací a jejichž teritorium se pouze částečně překrývá s teritoriem samic (Vančatová, 2009).

Sumaterští orangutani se vyznačují tak zvanou fission-fusion sociální strukturou, která podle odborníků souvisí s výskytem velkých predátorů (tygrů, levhartů) na Sumatře (van Schaik, 2000).

3.6.1 RESIDENTNÍ SOCIÁLNÍ STRUKTURA (*NOYAU*)

Struktura noyau je popsána u bornejských orangutanů a mnohých poloopic (např. komby). Samci a samice mezi sebou mají pravidelné (ale ne časté) sociální kontakty, často jsou přítomny prvky hierarchického uspořádání této struktury. Jeden rezidentní samec má velké teritorium, ve kterém je často dominantní. Ostatní samci a samice mají menší teritoria (to může zasahovat do teritorií jiných samců). Typické je, že samice migrují poměrně málo, nerezydentní samci se mohou pohybovat po teritoriích několika rezidentních samců. Samci mohou vytvářet se samicemi dočasné páry, samice pak žijí a cestují s mláďaty. Někdy se také kontaktují s jinými samicemi nebo adolescentními samci (Vančatová, 2009).

3.6.2 FISSION-FUSION STRUKTURA

O této sociální struktuře se hovoří u orangutanů sumaterských. Je to velmi adaptabilní sociálně pružný typ sociální struktury. Pravidelně dochází ke štěpení struktury na elementární sociální jednotky s malým počtem jedinců a jejich následnému spojování do vyšších sociálních skupin s větším počtem samců a samic ve skupině. Jedním z velmi rozšířených znaků fission-fusion struktury je přinejmenším částečná sexuální promiskuita a filopatričnost (snaha zůstat nebo se navracet do domovského okrsku) samců v sociální struktuře. Velikost skupiny závisí zřejmě na konkrétní sociální struktuře, na počtu říjných samic, dostupnosti potravy, charakteru potravních zdrojů a dalších ekologických parametrech. Sociální meziskupinové kontakty jsou v tomto typu sociální struktury běžné. Mohou mít jak socializační tak agonistický charakter. Hájeny mohou být potravní zdroje, samice, teritorium. V případě fission-fusion sociální struktury se nejedná o specializovanou mnohosamco-samicovou strukturu (jak se původně předpokládalo), ale o samostatný a běžný typ sociální struktury vyšších primátů. Je založena na principu dominance a podřízenosti. Zásadní roli v ní hraje vytváření koalic a aliancí, rodinných klanů a dalších kolektivních vnitroskupinových struktur. Ve srovnání s jinými strukturami je dynamičtější (Vančatová, 2009).

3.7 CHOVÁNÍ A LOKOMOCE ORANGUTANŮ

Chování a lokomoce jsou vnějšími projevy organismu. Lokomoce zajišťuje přemísťování organismu a udržuje organismus pomocí lokomočního aparátu v pozici pro něj výhodné. Chování má interaktivní charakter, jedním z cílů je informovat okolí o charakteru určité aktivity organismu. Chování je nejrozvinutější u nervově vyspělejších organismů, u lokomoce to není podmínkou (Vančatová, 2009).

3.7.1 LOKOMOČNÍ CHOVÁNÍ

Toto chování zahrnuje přemísťování z místa na místo a odpočinek včetně pozorování a explorační prostředí. Nemá bezprostřední socializační význam, může ho však získat jako ritualizovaná forma chování (Vančatová, 2009).

3.7.2 POTRAVNÍ CHOVÁNÍ

Zahrnuje aktivní vyhledávání potravy, manipulaci (sběr, předzpracování, zpracování) a příjem potravy, včetně nástrojového chování. U primátů obecně souvisí do jisté míry se sociálním, agonistickým a sexuálním chováním a to v případě nedostatku potravních zdrojů, roztroušených a lukrativních zdrojů (maso, oblíbené ovoce) (Vančatová, 2009).

3.7.3 SOCIÁLNÍ CHOVÁNÍ

Vztahuje se k udržení pozitivních a neutrálních sociálních vztahů ve skupině. Jedná se o sociální kontakty, skupinové chování, prezentaci genitálií při formování hierarchie (sociální kopulace, socio – sexuální chování), vyjadřování přátelství, pozdrav, objímání, usmiřování, utěšování, komfortní chování, protekční a obrané chování, které zahrnuje i tetičkovské chování (pomoc s péčí o potomstvo), agregační chování (Vančatová, 2009).

Specifické formy sociálního chování: grooming je forma komfortního chování, při které si jedinci vzájemně pečují o srst, případně s ní jinak manipulují. Postkonfliktní chování je specifická a komplexní forma, uplatňuje se po konfliktu či konfrontaci, zdravení je specifické chování při setkání dvou jedinců, závisí na hierarchickém postavení, konfrontace je

ritualizované, agonistické i agresivní chování dvou jedinců, snaha o zlepšení hierarchické pozice nebo získání výhody, tetičkovské a protekční chování souvisí s péčí o mláďata (Vančatová, 2009).

Socio-sexuální chování: nereprodukční typ sexuálního chování a jiné typy chování založené na prvcích a rituálech sexuálního chování, má jasně vymezený sociální kontext (Vančatová, 2009).

3.7.4 RODIČOVSKÉ CHOVÁNÍ:

Patří sem všechny typy chování v rámci vztahů matka – mládě, otec – mládě (v případě, že je samec ve skupině známý a samice s ním udržuje kontakt, pokud ne, jedná se o tetičkovské chování), včetně péče a poskytování mléka (Vančatová, 2009).

Tetičkovské chování (omezuje se spíše na samice) a protekční chování (typické sociální chování) doplňují chování rodičovské, významně zvyšují možnosti přežití mláďat v přírodních i sociálních podmínkách. Protekční chování se objevuje u samců a dominantních samic, vyznačuje se striktní ochranou mláděte před vnitroskupinovou agresí, nešetným chováním, napadením jiným druhem či predátorem (Vančatová, 2009).

Tetičkovské chování zahrnuje péči o mládě ze strany jiných samic či samců (je-li ve skupině otcovské rodičovské chování) než jen rodičů. Časté je u mladých, nedospělých samic, starších sester daného mláděte, pro samice je tato péče zajímavá a může být pro mládě i nebezpečná (pokud jej samice neopečovává správně). Tato péče začíná již při porodu a výrazně převažují pozitivní prvky, pro tyto mladé samice je důležité i získávání základních návyků sledováním porodu a poporodní péče. Samice, které se nepodílejí na tetičkovském chování, pak často vlastní mláďata odkládají již po porodu, odmítají o ně pečovat a mohou je i usmrtit (Vančatová, 2009).

3.7.5 HERNÍ CHOVÁNÍ

Manipulační aktivity, skupinové hry, honičky, předvádění se, soutěžení ve skupině. Často imituje některé formy sociálního chování a formy neagresivního agonistického chování. U dospělců je vzácné, pravidelně se pak vyskytuje pouze u hominidů, velkých lidoopů

a člověka (Vančatová, 2009).

Toto chování zprostředkovává seznamování s životním prostředím, mláďata se učí rozeznávat povrchy a strukturu prostředí, limity ekosystému, cvičí si získávání potravy a únikové reakce. Mláďata jsou však pod neustálým dohledem dospělých. Je důležité pro formování sociálního chování mláďat. Chování je však dimorfické, samečci si hrají v samčích skupinkách a cvičí si sociální kontakty, konflikty, pohyb v prostředí, samičky si hrají v blízkosti matek a imitují péči o mláďata. Herní chování je důležité pro rozvoj centrální nervové soustavy (CNS), rozvíjí motorické dovednosti a návyky, komunikaci, kognitivní schopnosti a socializaci. Jeho význam pro rozvoj CNS roste s rozvojem mozku jako takového v rámci fylogeneze i ontogeneze (Vančatová, 2009).

3.7.6 AGONISTICKÉ CHOVÁNÍ

Lze jej označit jako agresivní chování (avšak ne přesně), patří sem formy chování s účelem prosadit zájmy jedince, vymezit nebo obhájit osobní teritorium, udržet trvání vztahu k jinému jedinci nebo naopak jiného jedince nebo skupinu odradit od kontaktu s daným jedincem, vyjádřit nadřazenost, hájit nebo získat potravní zdroje, hájit či monopolizovat samici, svoje nebo jiná mláďata ve skupině, teritorium skupiny nebo říjné samice ve skupině, bránit se napadení, útočit na predátora a jiné potenciální konkurenty, kteří ohrožují životy, bránit zájmy nebo teritorium dané skupiny. Nepatří sem agresivní či brutální chování, ale velmi široká škála chování jako jsou hrozby, předvádění, odpuzovací rituály, teritoriální chování, honičky a wrestling, agrese a záměrné zranění, kanibalismus, a také zabíjení mláďat (infanticida) (Vančatová, 2009).

3.7.7 SEXUÁLNÍ CHOVÁNÍ

Bezprostředně souvisí s reprodukcí dospělých jedinců. Jsou však popsány případy chování, když je samice mimo říji, některé formy sexuálního chování mezi příslušníky stejného pohlaví a také autosexuální aktivity. U samců se bere jako kritérium dovršeného sexuálního chování ejakulace, u samic podobné kritérium nemáme (orgasmus nebyl prokázán). Někteří

autoři (např. Frans de Waal) však tvrdí, že se u samic nehumánních primátů mohou při orgasmu projevovat podobné rysy v chování a vokalizaci jako u člověka, což orgasmus u některých druhů primátů dokládá (Vančatová, 2009).

Socio-sexuální chování nemusí mít bezprostřední souvislost s chováním sexuálním, i když oba typy chování spolu souvisejí. Socio-sexuální chování lze chápat tak, že samice testuje samce, jejich reakce a manipuluje s nimi a naopak, nejrozvinutější je toto chování u člověka (Vančatová, 2009).

3.8 REPRODUKCE

Reprodukce orangutanů je velmi pomalá, samice rodí přibližně jednou za 6 – 7 let (někdy až po 9 letech) jedno mládě (Vančata, 2003). V rámci reprodukce mají tedy nejdelší časový interval mezi jednotlivými porody, první reprodukce a porod nastávají v relativně vysokém věku, v rámci lidoopů jsou nejvíce sexuálně dimorfní (Knott et Kahlenberg, 2011).

3.8.1 ZÁKLADNÍ MORFOLOGIE

3.8.1.1 Samičí reprodukční aparát

Reprodukční aparát samic orangutanů je velmi podobný lidskému, je přítomna jednoduchá děloha vysoká zhruba od 5 do 7 cm, krček, roztažitelná vagína. Oproti ostatním druhům primátů mají podstatně menší dělohu umístěnou hlouběji v pánevní dutině, kanálek děložního krčku je relativně rovný a bez překážek, vaječníky jsou v pánvi umístěny dorzokaudálně od těla dělohy, pochva je menší než u šimpanzů, bez jakéhokoli znatelného otoku (Graham, 1981).

Klitoris je obvykle malý, stejně jako u penisu je v jeho středu perforována močová trubice, která se otevírá v blízkosti základny. Stydké pysky se nacházejí jen u poloopic, *Cebidae* a lidí. Děloha se vyvíjí ontogeneticky z párových kanálků (Müllerovy kanálky), které se dále v rámci ontogeneze vyvíjejí do vejcovodů (Ankel-Simons, 2007).

Vaječník dospělé samice má hladký povrch, u reprodukčně aktivních samic jsou přítomna jednotlivá stádia zrajících folikulů, počet je vysoký, ale se zvyšující se fází zralosti se jejich

počet snižuje (Graham, 1981).

Vejcovod poskytuje prostředí pro průchod vajíčka z místa ovulace do místa implantace. Aktivní mechanismus pro shromažďování oocytů a zdroj výživy pro zralou pohlavní buňku zajistí udržení vhodného prostředí pro oplození a následný vývin embrya před nidací v děloze. Struktura je u všech lidoopů shodná, rozšířená ovariální část s fimbriemi (nálevka vejcovodu) přechází v tubici sestupující do dělohy. Nálevka s fimbriemi je nejrozvinutější u goril a orangutanů a hraje roli v zachycení vajíčka uvolněného z prasklého folikulu. Lumen vejcovodu je uspořádán do několika podélných záhybů. Svalová vrstva se směrem k děložnímu konci zvyšuje a přechází v myometrium, toto místo je silně inervováno (Graham, 1981).

Serózní vrstva dělohy překrývá úzkou podélnou svalovou vrstvu, ta je pomocí pojivové tkáně rozdělena a s věkem se ztenčuje. Střední část svalové vrstvy pak tvoří kruhová svalovina a vnitřní část je kombinací kruhových a podélných šikmých svalových vláken. Endometrium je protkáno cévami a obsahuje stromální a žláznaté buňky (Graham, 1981).

Cyklické změny endometria jsou podobné změnám u člověka. Proliferativní změny, zvýšená mitotická aktivita žláznatých a stromálních buněk, pseudostratifikace (stratifikace – rozvrstvení) endometria ve folikulární fázi a sekreční změny v luteální fázi cyklu. Změny v sekreční fázi se projevují rozvojem decidualizace (decidua – sliznice dělohy na konci sekreční fáze menstruačního cyklu a po celou dobu těhotenství) a značně vinutých tepen. Decidualizace se opakuje v každém cyklu bez ohledu na pohlavní styk nebo oplození.

Děložní hrdlo je rovné, sliznice kanálku děložního hrdla je na straně ústící do dělohy kryta cylindrickým epitelem s hlenovými žlázkami (*endocervix*) a na straně vstupující do pochvy jako děložní čípek je kryta vrstevnatým dlaždicovitým epitelem (*ektocervix*), vaginální epitel je mnohvrstevný dlaždicovitý (Graham, 1981).

3.8.1.2 Samčí reprodukční aparát

Dospělí samci primátů se vyznačují trvale sestoupenými varlaty s přilehlými nadvarlaty. K sestupu varlat dochází nedlouho po narození, penis mají zavěšený a šourkový vak se nachází po stranách penisu, velikost varlat se nevztahuje k velikosti těla. Penis vyšších primátů

obsahuje tzv. *baculum* neboli pyjovou kost. Relativně veliká varlata a pyj se vyskytují zpravidla u primátů, jejichž samice mají v období říje výrazné otoky vnějších reprodukčních orgánů (makak, šimpanz), varlata pak mohou dohromady dosahovat hmotnosti až 250 g, u goril pouhých 36 g (Ankel-Simons, 2007).

Varle pokrývá pevný obal z pojivové tkáně (*tunica albuginea*), následuje vnitřní cévní část (*tunica vasculosa*), celé varle včetně *t. albuginea* a nadvarlete obaluje *tunica vaginalis* a následuje stěna šourku. Histologické vyšetření pak odhaluje stočené semenné kanálky s Leydigovými buňkami a mezi kanálky další prvky pojivové tkáně. Semenné kanálky obsahují různé vývojové etapy spermatogeneze a Sertoliho buňky (Graham, 1981).

Nadvarle tvoří jediná trubice, která je u všech druhů lidoopů velmi dlouhá a spletitá, uspořádaná do varhanovitého systému. Hlava nadvarlete má největší průměr, navazuje tělo, které se zužuje. Tekutina v něm zajišťuje ideální podmínky pro dozrávání a skladování spermií. Na kaudální části nadvarlete se epididymální trubice narovná, opouští šourek a pokračuje jako chámovod. Jako součást semenného provazce vstupuje do pánevní dutiny a následně se blízko močového měchýře napojuje na močovou trubici. Díky množství svalových vrstev (jedna kruhově uspořádaná vrstva umístěná mezi dvěma vrstvami podélné svaloviny) slouží k transportu spermií během ejakulace (Graham, 1981).

Semenné vázky jsou u orangutanů větší než u goril, ale menší než u šimpanzů. Jsou to párové žlázy, mají podlouhlý lalokovitý tvar a obsahují drobné kanálky rozšiřující se z pojivové tkáně. Mezi produkty semenných váček patří fruktóza a prostaglandiny a zdají se být poslední složkou vstupující do ejakulátu. Také zřejmě produkují látku podporující koagulaci spermatu (u šimpanzů se ejakulát velmi rychle sráží) (Graham, 1981).

Prostata byla zkoumána u šimpanzů, obepíná cefalický úsek močové trubice, jsou patrné dva typy sekreční tkáně, u lidí existují 4 důležité sekreční produkty prostaty (hořčík, zinek, kyselá fosfatáza, kyselina močová) (Graham, 1981).

Penis lidoopů obsahuje na rozdíl od lidí pyjovou kost. Kvůli dlouhé srsti orangutanů spolu s malou velikostí penisu a jeho zatahováním do předkožky je orgán v podstatě neviditelný, je však viditelné zbytnění při erekci. Erektlní tkáň je kromě v těle pyje u všech lidoopů s výjimkou šimpanzů obsažena také v žaludu (u šimpanzů nebyla přítomnost žaludu prokázána) (Graham, 1981).

3.8.2 SEXUÁLNÍ CHOVÁNÍ

Sexuální a socio-sexuální chování lidoopů má mnoho různých forem a zahrnuje řadu rituálů a specifické typy chování. Je značně variabilní a přizpůsobivé, a tak se v sexuálním a socio-sexuálním chování některých lidoopů (šimpanzů a orangutanů) objevují prvky, které bychom mohli nazvat počínající sexualitou. Sexuální náruživost mladých orangutanů (a bonobů) a nevybíravé zacházení se samicemi ze strany plně dospělých samců je mezi primáty unikátní. V některých studiích je zdůrazňována násilnost sexuálního aktu a často se v nich proto hovoří o „znásilnění“, moderní studie však tuto hypotézu nepotvrdily a připisují příčinu tohoto projevu velkým hmotnostním rozdílům mezi samcem a samicí. Samice toto chování ale tolerují a vzhledem k tomu, že u orangutanů je aktivita při vyhledávání sexuálního partnera na straně samice, pokud by jim toto chování vadilo, mohou se mu snadno vyhnout. Kontakty samic s dospělými samci se většinou omezují pouze na sexuální chování, a jak už bylo zmíněno, partnera si vyhledávají samice, proto ke kopulaci dochází pouze v období říje samic. Zvláštním rysem sexuálního chování orangutanů jsou konzortní páry dospělých samic s adolescentními samci (Vančatová, 2009).

Jakmile samice vyhledá sexuálního partnera, může dojít v rámci sexuálního chování ke kopulaci. Většina primátů se musí naučit, jak se správně a úspěšně pářit. Mezi poloopicemi a opicemi se samec se samicí spojí zezadu a objímá ji kolem hrudníku (čímž může samec i prokazovat dominanci), v některých případech samec drží samicí za kotníky. U jiných zástupců je pozorováno páření čelem k sobě. Pouze mezi lidoopy jsou kopulační pozice velmi variabilní (Ankel-Simons, 2007). Koitus mezi orangutany nejčastěji probíhá na stromě tak, že jsou samec i samice zavěšeni horními končetinami na větvích čelem k sobě (Schimizu et al., 2003).

3.8.3 REPRODUKCE SAMCŮ A TERITORIALITA

V rámci reprodukce nejsou samci moc aktivní, aktivita spojená s výběrem partnera zde náleží samicí. Ta samce vyhledává většinou jen v období říje, to znamená, je-li sama ochotna se pářit (Vančatová, 2009).

Samci orangutanů vykazují vysokou míru sexuálního dimorfismu. Investice samců do sekundárních pohlavních znaků je zřejmě ovlivněna preferencí dominantnějších samců ze strany samic a netolerancí samců mezi sebou, kdy střet dvou samců může končit zraněním a právě sekundární znaky (například velikost těla) mohou určit výsledek boje. Jsou teritoriální, každý samec se pohybuje po určitém území, ta se však mohou vzájemně překrývat (Rijksen et Meijaard, 1999).

Aby nedocházelo ke styku mezi dvěma či více samci, využívají samci ke komunikaci, a tím k ohlášení své polohy jiným samcům a samicím, dlouhé volání (Rijksen et Meijaard, 1999). Dospělí samci sice kontakty nijak nevyhledávají a mohou projevovat agresí vůči narušitelům teritoria, ale v případě potřeby se takto bez problémů kontaktují jak mezi sebou tak i se samicemi. Nižší sociabilita a vyšší agresivita samců může být ovšem způsobena vysokou hladinou testosteronu a kortizolu u plně dospělých samců (Vančata, 2003).

Rezidentní (dominantní) samec formou vokalizace také demonstruje svou odvahu, statečnost, sílu, přenáší informace o stavu konkurence mezi samci a zároveň inzeruje svou dostupnost pro ochranné (před subadultními samci) a sexuální služby mezi samicemi (Rijksen et Meijaard, 1999). Je však patrné, že rezidentní samec nemusí být v mnoha případech v daném teritoriu či oblasti samcem dominantním. Dominantní mohou být někteří takzvaní vandrující samci, dříve považovaní za neúspěšné solitéry. Ukazuje se, že i noyau struktura na Borneu nese určité rysy fission-fusion a izolacionismus dospělých jedinců je způsoben hlavně roztroušeností potravních zdrojů na Borneu a následnou soutěživostí. Také je možné, že rezidentní teritorium je pouze určitá elementární územní jednotka patřící do rámce mnohem většího území, které ovládá dominantní samec nebo dokonce aliance dominantních samců (Vančata, 2003).

U subadultních samců studie hovoří o strategii „krádeže kopulace“ (Rijksen et Meijaard, 1999). Samice bývají s adolescentními samci po několik dnů, někdy i týdnů, v konzortním spojení. Kromě intenzivní socializace spolu často velmi rozmanitě kopulují. Také adolescentní jedinci mohou vytvářet dočasné sociální skupiny. Poslední studie naznačují, že konzortní páry vytvářejí i ti dospělí jedinci, kteří ještě nedosáhli plné sociální dospělosti, jsou poměrně malí a nemají ještě vyvinuty všechny sekundární pohlavní znaky (Vančata, 2003). Často však právě ze strany subadultních samců dochází k obtěžování samic a byla u nich prokázána vysoká

četnost napadání samic (Rijksen et Meijaard, 1999).

3.8.4 REPRODUKCE SAMIC A TERITORIALITA

Pro nedostatek informací o endokrinologii volně žijících orangutanů a snahu o kompletnost této kapitoly, se uvedené údaje o endokrinologii týkají orangutanů v zajetí.

Samice jsou podstatně sociálnější, pohybují se na mnohem větším území, často s mláďaty, jinou samicí nebo s adolescentním samcem. Primárně pečují o mláďata, částečně se kontaktují i s dalšími samicemi a adolescentními samci. Již bylo zmíněno, že se kontakt samic se samci omezuje na sexuální chování nebo na konzortní páry s adolescentními, případně mladými dospělými samci (Vančata, 2003).

Úspěch reprodukce samic orangutanů závisí na dostatku energetických zdrojů, a tedy přidělu pro somatický růst, vlastní záchovu a udržení reprodukce. Tato závislost je zvláště intenzivní u savčích druhů, které se vyznačují dlouhým obdobím kojení s cílem zajistit přežití mláďate. Obecně platí, že zdroje potravy jsou omezené a jsou předmětem soutěžení. Existuje řada způsobů, jak se s energetickou náročností reprodukce vyrovnat. Příkladem je volba méně kvalitní, ale běžně dostupné potravy, u jiných zvířat redukce velikosti a počtu potomstva, sezónnost nebo (v případě orangutanů) zpoždění či úplné zastavení reprodukčních cyklů (Schneider et Wade, 2000).

S tím souvisí i načasování koncepce a následného porodu. U samic orangutanů byla zaznamenána zvýšená funkce vaječnicků, a tedy i větší pravděpodobnost koncepce, během sezóny vysoké hojnosti ovoce nebo těsně po ní. Mláďe by se tedy rodilo před tímto obdobím následující rok. Jde tedy o jistou reprodukční sezónnost, která koreluje se sezónní dostupností konzumovaného ovoce (Emery Thompson et Wrangham, 2008).

Věk samic při první reprodukci je velmi proměnlivý, některé samice se začínají pářit již ve věku 11 let, u jiných samic byl věk mnohem vyšší, rozmezí se může pohybovat od 11 do 16 let, průměrná hodnota byla stanovena na 13,3 let (Galdikas et Ashbury, 2013).

3.8.4.1 Vliv energetické bilance na reprodukci

Reprodukce je u orangutanů zvláště energeticky nákladná, mezi oběma druhy však existuje mnoho genetických, morfologických i behaviorálních rozdílů, které se vztahují k ekologickým rozdílům obou lokalit, Sumatry a Bornea (Knott et al., 2009).

Potravinová dostupnost se často mění nepředvídatelným způsobem. Na rozdíl od goril, které konzumují sice energeticky chudé zato však hojně dostupné travní porosty, orangutani spoléhají na energeticky bohaté, ale sporadicky se vyskytující ovoce, čemuž odpovídá načasování porodu tak, aby odpovídal období vysoké dostupnosti právě těchto potravin (Conklin-Brittain et al., 2006).

U orangutanů bornejských je hladina hormonů v rámci cyklu v silné závislosti na energetické bilanci (Knott, 2001). Jednou za zhruba 2 – 10 let dochází v průběhu tří měsíců k plození současně hned několika druhů ovocných stromů. Tento výrazný nárůst dostupnosti energetických zdrojů znamená pro orangutany téměř 100 % kalorický příjem ve formě ovoce, což je až dvojnásobek běžného příjmu mimo toto období. Během takového období se u samic výrazně zvýší hladina estrogenů. Po něm nastává intenzivní nedostatek energeticky bohaté potravy a hladina se opět výrazně sníží a to navzdory nižší aktivitě. V moči samic byly prokázány ketony, což signalizuje odbourávání tukových rezerv jako kompenzace opětovně nižší kvality potravy (Knott, 1998).

V oblasti Gunung Palung byla pozorována korelace pozitivní energetické bilance a vyšší míry koncepce (samice rodila první mládě v r. 1995, druhé v r. 2002), podobná korelace byla pozorována na Sumatře. Naproti tomu však studium *P. abelii* v Ketambe tuto korelaci nepotvrzuje. Je však možné, že *P. pygmaeus* disponuje vyšší citlivostí reprodukčního systému na výkyvy energetické dostupnosti, zatímco *P. abelii* doposud ještě nebyl vystaven dostatečnému evolučnímu tlaku, který je potřebný pro takovou adaptaci. Dalším vysvětlením by mohlo být to, že intenzita energetických výkyvů v Ketambe byla pro takovou změnu jednoduše zanedbatelná a nedostačující (Knott et al., 2009).

Na Borneu byla průměrná doba mezi dvěma porody stanovena na 7,7 roku, u orangutanů sumaterských na 9,3 roku, konkrétně v oblasti Balimbing 8,2 let, v oblasti Gunung Palung 7,2 roku. Jen velmi málo informací pochází z východního Bornea z oblasti Kutai, kde byla

délka období předběžně stanovena na 6,1 roku, na Kinabatanganu 6,5 roku. Bylo prokázáno, že délka tohoto období je závislá na kolísání energeticky bohatých potravních zdrojů v jednotlivých lokalitách (Knott et al., 2009).

Na Sumatře orangutani investují více času a energie do hledání sice kvalitnějších, ale méně dostupných složek potravy, jakými jsou ovoce a hmyz, oproti tomu na Borneu se orangutani věnují po většinu času sběru snáze dostupné, ale nekvalitní potravy, jakou je například kůra stromů. Důsledkem toho je u orangutanů na Borneu kratší období negativní energetické bilance. Na Borneu jsou samice také méně sociální a v období vyšší dostupnosti ovoce se jejich styky zintenzivní, tedy vyšší produktivita stanovišť může vést ke zvýšení reprodukce a tím i ke kratším meziporodním intervalům. Tento již zmíněný paradox je však nadále zkoumán (Knott, 2005).

Energetický příjem má vliv i na další parametry, jako jsou věk při první menstruaci, projev prvního sexuálního chování, věk při prvním páření, délka období adolescence nebo subadultního období, věk při prvním porodu, délka poporodní amenstruace, doba do dalšího početí (Knott et al., 2009).

Po porodu v období kojení dochází u samic ke kopulaci jen zřídka, ale může k ní docházet i jen 6 měsíců po porodu bez následného zabřeznutí, obnovení sexuální aktivity po porodu tedy není spolehlivým ukazatelem obnovy funkce vaječnicků (Knott et al., 2009).

3.8.4.2 Menstruační cyklus

3.8.4.2.1 Vnější parametry menstruačního cyklu

K analýze menstruačního cyklu se u orangutanů využívá pouze menstruace, u goril a šimpanzů je dalším parametrem i genitální otok, ke kterému však u orangutanů nedochází. Menstruace u orangutanů také nebývá obvykle zcela zjevná, je však možná detekce menstruační krve v moči (Graham, 1981).

Intermenstruační interval, to znamená doba od prvního dne jednoho cyklu do prvního dne následujícího cyklu, se u orangutanů uvádí v rozmezí 29 – 32 dní, u sledovaných samic ve věku 12 let byla délka cyklu 29, 25 a 32 dní, samice ve věku 13 let měly délku cyklu 24, 25 a 26 dnů, u samic ve věku 16 – 19 let byl cyklus v rozmezí 26 – 32 dnů. Délka samotné

menstruace, v podobě slabého krvácení, je průměrně 2,8 dne (rozmezí je však 1 – 4 dny). V průběhu menstruačního cyklu samice postrádají zjizvitelné otoky genitálií (Graham, 1981).

Sexuální chování může být také cyklickým jevem vztahujícím se hlavně k době ovulace. S nadcházející ovulací se dostavuje svolnost k páření a zvyšuje se intenzita a četnost kopulace, uprostřed cyklu bývá frekvence kopulace nejvyšší (Graham, 1981).

3.8.4.2.2 Endokrinologie menstruačního cyklu

U orangutanů bornejských vykazuje hladina hormonů v cyklu samic silnou závislost na energetické bilanci (Knott, 2001).

Pohlavní hormony a gonadotropiny: estron, estradiol-17p, estriol, pregnandiol a androsteron byly měřeny u dvou samic v průběhu tří menstruačních cyklů a kromě androsteronu jsou vzory vyloučených hormonů srovnatelné se šimpanzi a lidskými. Hladina estronu a estradiolu-17 byla obdobná jako u šimpanzů a člověka, hladina estriolu je vyšší než u šimpanzů, ale zároveň nižší než u člověka, hladina pregnandiolu a androsteronu byla výrazně nižší než u člověka. V průběhu cyklu však dochází k výraznému nárůstu sekrece androsteronu z hodnoty 120 – 800 µg/den ve folikulární fázi na hodnotu 95 – 1140 µg/den ve fázi luteální, ale na rozdíl od jiných primátů zde vysoká hladina androsteronu není ovlivněna metabolismem progesteronu, proto je možné, že nárůstu androsteronu předchází jiný steroid produkovaný žlutým tělískem. Obecně jsou estrogeny produkovány folikulární strukturou na vaječnicích za působení folikulostimulačního hormonu (adenohypofýza), zajišťují vývoj primárních a sekundárních pohlavních znaků a jsou odpovědné za říjné chování samic (Graham, 1981).

Cyklické změny na sekundárních pohlavních orgánech u orangutanů nebyly zaznamenány nebo byly sledovány pouze u šimpanzů a goril, genitální otok chybí, vaginální změny, mezi něž patří například exfoliace, změny endometria nebo děložního krčku jsou popsány pouze u šimpanzů a goril (Graham, 1981).

3.8.4.2.3 Ovulační doba

Jedním z nejvýznamnějších parametrů menstruačního cyklu je ovulace, obecně se uvádí, že

k ní u orangutanů dochází většinou 15. den cyklu (Shimizu et al., 2003).

U volně žijících orangutanů přesný čas ovulace nelze stanovit a i u samic v zajetí je to velmi obtížné. Téměř u všech druhů jsou důkazy o ovulaci pouze nepřímé, jediný způsob pro stanovení přesného času ovulace je přímé kontinuální sledování vaječnicků pomocí endoskopie nebo laparotomie, může však dojít k ovlivnění vaječnicků. Ostatní metody jsou nepřímé a nepřesné (Graham, 1981).

Nejpřesnějším ukazatelem blížící se ovulace jsou hormonální změny, především zvýšení preovulačního estrogenu a ovulačního LH (luteinizační hormon). Dalším ukazatelem je nárůst hodnot luteálního progesteronu a s tím spojený vývoj sekrece endometria a posun bazální tělesné teploty. Tyto hodnoty jsou využívány u některých druhů včetně člověka, avšak nejsou přímým důkazem ovulace, pouze indikují akutní nárůst LH (Graham, 1981).

Reprodukční stárnutí nebylo u orangutanů podrobně studováno.

3.8.4.3 Gravidita

Délka březosti u mnoha druhů primátů je stanovena odhadem, od okamžiku početí do porodu, u orangutanů se pohybuje v rozmezí 245 – 275 dní (tedy 8 – 9 měsíců). Už bylo zmíněno, že není přítomen otok vulvy během menstruačního cyklu, ale mírný otok v genitální oblasti se vyvíjí v průběhu gravidity (především během prvního trimestru), pravděpodobně vyplývá z lokálního překrvení a edému a je užitečný pro diagnostiku těhotenství (Graham, 1981).

3.8.4.3.1 Endokrinologie gravidity

Choriogonadotropin (CG) – nejpodstatnější údaje jsou k dispozici u šimpanzů, sledován byl pouze u malého počtu orangutanů a goril. U šimpanzů dosahuje maximální hodnoty 56 – 164 MJ/ml (MJ = měrná jednotka založena na naměřeném biologickém působení). Doba potřebná pro dosažení vrcholu CG i jeho nejvyšší hladina bývá u šimpanzů obdobná jako u člověka, stejně tak u nich zůstává hladina CG v průběhu gravidity zřetelná, i když v nižší úrovni než u lidí. U orangutanů dosahuje nejvyšší hladiny v prvním trimestru gravidity. Funkce CG během gravidity je spekulativní, je prokázána role v udržení raného těhotenství

prodloužením funkční životnosti žlutého tělíska. Hypofyzární gonadotropiny však nejsou nezbytné pro včasné udržení těhotenství (alespoň u lidí). Méně jasná je role, kterou může hrát v sexuální diferenciaci samčího plodu (u lidí je stimulatorem testikulární produkce androgenů) a vliv na metabolismus placenty a produkci steroidů (Graham, 1981).

Placentární laktogen (choriový somatomammotropin) – peptidový hormon, který je produktem syncytiotrofoblastu (vrstva cytoplazmy s mnoha jádry bez buněčných hranic na povrchu blastocysty a celého plodového vejce). Sdílí strukturní homologii s hypofyzárním růstovým hormonem a prolaktinem. U člověka se vyskytuje v krvi matky po dobu 5 – 6 týdnů těhotenství v množství 10 – 15 ng/ml (nanogram), mezi 20. a 30. týdnem gravidity dochází k nárůstu až na hodnotu 6 – 10 µg/ml. Jeho úloha zde není zcela jasná, zřejmě přímo neovlivňuje růst plodu, ale může se účastnit mobilizace tuků pro záchovu matky, zatímco inhibuje využití glukózy matkou a zajišťuje ji tak pro potřebu plodu. Vykazuje laktogenní činnost (Graham, 1981).

Hypofyzární prolaktin – u lidí se jeho sekrece během těhotenství zvyšuje v důsledku zpětné vazby na zvýšenou hladinu estrogenů. Hladina prolaktinu byla zkoumána u šimpanzů. Hodnoty v průběhu těhotenství jsou vyšší než mimo těhotenství, u lidí dosahují znatelného zvýšení už po osmi týdnech gravidity, v prvním trimestru je průměrná hladina 30 ng/ml, následuje nárůst k hodnotám 200 ng/ml, je to však variabilní a v posledním trimestru se mohou hodnoty pohybovat v rozmezí od 40 do 600 ng/ml. U šimpanzů jsou hodnoty nižší. Nedostatek výrazného zvýšení hladiny prolaktinu v průběhu gravidity u opic může souviset s nižší produkcí estrogenu během těhotenství. Vliv na stimulaci růstu mléčné žlázy v těhotenství není přesně definován, může se však podílet na regulaci objemu amniotické tekutiny a dále se uplatňuje při stimulaci tvorby mateřského mléka.

Steroidní hormony (estrogeny, progesteron) – zdrojem v počátku těhotenství jsou převážně vaječníky (žluté tělísko a extraluteální složky). Žluté tělísko (*corpus luteum*) zajišťuje udržení gravidity prvních 5 – 6 týdnů těhotenství, poté zpravidla zaniká (může však přetrvat po celou dobu gravidity) a tuto funkci přebírá placenta (bez závislosti na vaječnících, nadledvinkách nebo hypofýze), syntézu veškerého estrogenu a progesteronu tak zajišťuje materno-feto-placentární jednotka (placenta s plodem jako funkční celek). Převážnou část progesteronu tedy produkuje v průběhu těhotenství placenta, která je schopna syntetizovat prekurzory

progesteronu z kyseliny octové (stavebním elementem placentárního progesteronu je pravděpodobně cholesterol a pregnenolon matky). Fetální dehydroepiandrosteron sulfát (DHAS) je placentou převeden na androstendion a estron. Od placentárního testosteronu a estronu je odvozen placentární estradiol. DHAS se v játrech plodu mění a stává se hlavním prekurzorem pro placentární estriol, polovina prekurzorů pro estron a estradiol a většina pro estriol jsou fetálního původu, zbytek pochází z nadledvinek matky. Vzhledem k tomu, že je syntéza estriolu převážně závislá na feto-placentární jednotce, je stanovení estriolu v moči a séru použito pro monitorování a výsledky rizikových těhotenství u lidí. Steroidní hormony společně s laktogenními hormony v těhotenství stimulují růst mléčné žlázy (Graham, 1981).

Estrogeny byly také nejvíce studovány u šimpanzů. Na počátku gravidity dochází v krevním séru ke zvýšení hladiny estradiolu nad úroveň 30 ng/dl, dva až tři týdny po oplození se zvyšuje hladina estronu. Mezi 30. a 60. dnem dochází k přechodnému poklesu a následně dosahují estrogeny maximálních hodnot (estron 180 – 300 ng/dl, estradiol 500 – 800 ng/dl), estriol vzrůstá po 60 – 80 dnech k hladině 400 – 1000 ng/dl (Graham, 1981).

Hladina progesteronu vzrůstá během luteální fáze cyklu (u šimpanzů 5 – 25 ng/ml), následuje mírný pokles do 15 – 18 dní březosti a poté sekundární nárůst nebo stálá úroveň až do 140. dne, kdy došlo ke zvýšení hladiny, ta se udržuje až do porodu na maximální hodnotě (u šimpanzů 49 – 120 ng/ml). Funkce progesteronu spočívá v přípravě děložní sliznice k nidaci plodu a ve snížení kontraktility děložní svaloviny, tím chrání a udržuje graviditu, jeho nízká hladina vede k potratům (Graham, 1981).

Zvýšená hladina steroidních hormonů v těhotenství spolu s vysokou hladinou placentárních laktogenů vede k syntéze glukózy pro potřebu plodu. Společně s laktogenními hormony také stimulují růst a vývoj mléčné žlázy. Vzájemná kooperace nadledvinek plodu, placenty a plodových obalů stimuluje endometrium, což vede ke zvýšení produkce prostaglandinu a tím k zahájení porodu (Graham, 1981).

3.8.4.4 Porod

Porod u orangutanů trvá poměrně krátkou dobu a je indikován započítáním kontrakcí

myometria (děložní svalová vrstva). Protože se samice i v období gravidity pohybuje v korunách stromů, při prvních kontrakcích se z důvodu bezpečnosti (svoji i narozeného mláděte) přesouvá do nižších pater stromu, to znamená zhruba do výšky 5 metrů, zde samice rodí a následně i přečkává noc.

3.8.4.5 Poporodní období

Po porodu dochází u orangutanů k zastavení reprodukčního cyklu, toto období je variabilní a závisí na přítomnosti mláděte, kdy je účinek zprostředkován četností a intenzitou sání. Při zástavě kojení, například v důsledku odstavu nebo úhynu mláděte, se cyklus do několika týdnů nebo měsíců obnoví (Graham, 1981).

Samice rodí v průměru jen jednou za 7 – 9 let pouze jedno mládě (ve vzácných výjimkách dvě), toto období se však může prodloužit. Vzhledem k nízké dostupnosti ovoce v jihovýchodních deštných pralesích Asie, může u orangutanů nastat významné období negativní energetické bilance, kdy je potlačena funkce vaječnicků, což může prodloužit dobu mezi koncepcemi. Dalším faktorem jsou dlouhé intervaly plození u různých dřevin, mlád'ata tak mohou potřebovat delší dobu k učení techniky zpracování potravy a k osamostatnění. Samice sumaterských orangutanů mají také delší mezidobí (období mezi dvěma porody) než samice bornejských orangutanů, přestože Sumatra poskytuje lepší zdroj potravy, což by mělo znamenat vyšší energetický stav. Současné studie tento paradox nadále zkoumají (Knott et Kahlenberg, 2011). Jednou z teorií je, že konzistentní dostupnost energie a nižší úmrtnost na ostrově Sumatra vedla ke snížení tempa životní historie orangutanů, kteří tam žijí (Charnov et Berrigan 1993).

Za předpokladu, že samičí reprodukční život trvá přibližně 25 let (od 15 let do 35 – 40 let), a že porodí vždy jedno mládě každých šest nebo sedm let, můžeme odhadnout, že samice porodí a odchová tři nebo čtyři potomky za celý život (Graham, 1981).

3.8.4.5.1 Endokrinologie poporodního období

Hladiny hormonů v poporodním období byly měřeny u šimpanzů, hladina progesteronu byla po dobu nepřítomnosti krvácení obvykle pod hranicí 0,2 ng/ml. Úroveň estrogenů byla

nižší v průběhu porodu, poté do 100 pg/ml, přechodné zvýšení však nebylo zaznamenáno. Při dostavení prvního cyklu se zvýšila hladina progesteronu a estradiolu-17p, ale nedosáhly standardních hodnot. Z toho plyne, že některé cykly nevykazují luteální fázi a zvýšení ovariálních steroidů. První cyklus po porodu je tedy často anovulační. Hladina LH byla první týden po porodu vysoká (4 – 16 mU/ml), následně klesla pod 4 mU/ml. Průměrná hladina FSH byla naopak první týden po porodu nízká (1 – 4 mU/ml), po 3 týdnech však přesáhla úroveň 6 mU/ml (Graham, 1981).

Doba amenorey je u samic s mláďaty delší než u matek, které o mládě časem přišly, hormonální profily před nebo při počátku cykličnosti jsou však podobné (s výjimkou samic, jejichž mládě zahynulo ihned po narození). První skupina samic měla 2 – 6 týdnů po porodu výrazně nižší hladiny estradiolu-17p a osm týdnů před odezněním prvního poporodního otoku (šimpanzi) vyšší úroveň FSH. Blízkost mláďate tedy vede k potlačení sekrece vaječnicků a k udržení zvýšené hladiny FSH. U orangutanů byly změny poporodní endokrinologie stejné jako u šimpanzů, s charakteristickou výškou FSH, LH a obecně nízkou hladinou estradiolu s občasným náhodným zvýšením. Hladina progesteronu byla pod 0,4 ng/ml (u dvou samic byla vyšší než 5 ng/ml), 4 – 16 týdnů po odebrání kojence se hladina progesteronu vrátila do běžných hodnot cyklu (Graham, 1981).

Pozoruhodným rysem v šestinedělí, paralelně v menší míře pouze v časně folikulární fázi menstruačního cyklu, je relativně vysoká hladina FSH a nízká hladina LH. Předpokládá se, že absence ovulace v postpartu souvisí s neobvyklou bilancí gonadotropinů. U člověka je v šestinedělí zvýšená hladina prolaktinu, což může vést k inhibici ovulace. Estrogeny regulují sekreci LH a FSH. Účinek estrogenu na FSH (na rozdíl od LH) je převážně formou negativní zpětné vazby. Zvýšené FSH v šestinedělí vede k inhibici negativní zpětné vazby estrogenu na FSH, což vede k obecnému snížení estrogenů ve folikulární fázi. Poměry LH/FSH jsou nižší v poporodním období a ve folikulární fázi, ve srovnání s luteální fází, to může být výsledkem snížení hladiny LH a zvýšení hladiny FSH, což naznačuje zpětnou vazbu estrogenů na sekreci gonadotropinů. Nízká hladina cirkulujícího estrogenu naznačuje inhibici tvorby folikulů, ale příležitostně dochází k částečnému folikulárnímu vývoji. Nedostatečný vývoj folikulů je vzhledem k vysoké hladině FSH záhadný. Příčinou může být zvláštní mechanismus spojený s kojením a tedy s hladinou prolaktinu (Graham, 1981).

3.8.4.6 Pohlaví novorozence a kojenecká úmrtnost

Pohlaví narozených mláďat je zastoupené velmi nerovnoměrně, studie dokazují, že se ve větší míře rodí samci. V pozorované skupině, v níž se za dobu 40 let narodilo 74 mláďat, bylo 46 sameček a pouhých 27 samiček (jedno mládě nebylo identifikováno). Takové zastoupení pohlaví lze vysvětlit tím, že v případě malého zdroje potravy je pro samice orangutanů ze strategického hlediska výhodnější produkovat samečky, kteří se v dospělosti budou pohybovat soliterně mimo skupinu než samičky, které zůstávají se skupinou a představují tak konkurenci v rámci hledání potravy (Galdikas et Ashbury, 2013).

U volně žijících orangutanů je kojenecká úmrtnost relativně nízká, na Sumatře v rozmezí 7 % - 17 %, v zajetí je tato úmrtnost vyšší (Knott et Kahlenberg, 2011). Příčinou úmrtí mohou být různá onemocnění, parazitární infekce, dravci. Protože matky s mláďaty tráví na zemi více času než juvenilní samice, jsou snadnější kořistí pro různé predátory. Studie dokazují, že kojenecká úmrtnost souvisí také s věkem matky při porodu. V nízkém věku mohou samicím stále chybět potřebné sociální a ekologické dovednosti. Samice, které poprvé rodily ve věku 11 let, ztratily přinejmenším první mládě. Starší samice, které rodily ve věku 12 a více let, ve sledované skupině mládě neztratily. K úhynům dochází většinou do 3 let věku mláděte (Galdikas et Ashbury, 2013).

3.9 VÝVOJ JEDINCE (ONTOGENEZE)

Život volně žijících orangutanů trvá v průměru do 50 let a jedinci prochází před i po narození až do smrti jednotlivými životními fázemi: infantilní fáze, juvenilní fáze, adolescence, dospělost, stárnutí (Ankel-Simons, 2007).

3.9.1 INFANTILNÍ FÁZE (OBDOBÍ DĚTSTVÍ)

Období mláděte trvá od narození zhruba do 4 let věku, a vzhledem k závislosti mláděte na matce je to nejdůležitější období života orangutana. Mládě je po celou dobu tohoto období závislé na výživě mateřským mlékem, období kojení trvá tedy do 4, někdy jen do 3 let, přesto

lze kojení vidět i u starších jedinců (Knott et Kahlenberg, 2011).

Postupem času se k mateřskému mléku přidružuje i další potrava, nejprve měkká složka nabízená matkou, později již mládětem aktivně vyhledávané zralé plody (většinou měkké ovoce) (van Schaik, 2000).

Mláďata tráví prvních pár let v úzkém kontaktu se svými matkami, a to zejména při cestování v prvních dvou letech. Pohybové kompetence se objeví okolo 3 let věku, některá mláďata však i ve věku 6 let využijí pomoci matky například k překlenutí větší mezery mezi stromy. Postupně se rozvíjí vývojové a sociální dovednosti. Hnízda začínají stavět již v raném věku formou her a učení, avšak plně je tato dovednost rozvinuta až ve věku 6 – 8 let (Knott et Kahlenberg, 2011).

Bez matky není mládě po narození schopné přežít, často dochází k usmrcení matky pytláky a k prodeji mláděte, ta však většinou brzy po ztrátě matky uhynou (van Schaik, 2000).

3.9.2 JUVENILNÍ FÁZE

Toto období je důležité z hlediska učení a následného postupného osamostatnění, mládě se mezi 4. a 7. (někdy 8.) rokem věku učí pod dohledem své matky nejrůznějším dovednostem a sociálním návykům (van Schaik, 2000). Často k tomuto učení dochází formou herního chování, které zahrnuje různé manipulační aktivity, skupinové hry, honičky, předvádění se a soutěžení ve skupině. Mláďata často imitují sociální chování ostatních jedinců ve skupině (Vančatová, 2009).

Pro mláďata je v tomto období charakteristický plně vytvořený chrup a vyvinuté motorické schopnosti. U volně žijících samic se někdy již v tomto období (tedy ve věku 8 let) dostavuje pohlavní dospělost (van Schaik, 2000).

3.9.3 ADOLESCENTNÍ FÁZE (OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ)

Počátek tohoto období začíná u obou pohlaví ve stejnou dobu, tedy ve věku 7 – 8 let, délka období je však variabilní podle pohlaví (van Schaik, 2000)

Samice podle některých studií pohlavně dozrávají v 7 – 8 letech věku. Protože se ale u samic orangutanů neobjevuje s nástupem říje žádný otok genitální oblasti (u několika samic

bylo pozorováno pouze mírné zarudnutí), je detekce první říje v období dospívání možná pouze z chování samice. Již v tomto věku projevují zájem o samce, ale nebyla u nich zaznamenána gravidita (nejsou ještě schopny reprodukce). Ke koncepci a prvnímu porodu u nich tedy dochází až v pozdějším věku, přibližně okolo 12 až 15 let. Dospívání tedy u samic trvá od 7 (8) do 12, někdy až do 15 let a je v tomto období dosaženo pohlavní dospělosti (Graham, 1981).

Samci dosahují pohlavní dospělosti okolo desátého roku (mezi 10 a 13 lety), ale plné dospělosti, kdy jsou vyvinuty všechny sekundární pohlavní znaky a dojde k výraznému zvýšení hmotnosti, mohou dosáhnout až ve věku 15 i více let (van Schaik, 2000).

3.9.4 SUBADULTNÍ OBDOBÍ SAMCŮ

Ve volné přírodě samci dosahují pohlavní dospělosti v 10 letech, plné rozvinutí sekundárních pohlavních znaků je ale proměnlivé. Tento postupný rozvoj sekundárních pohlavních znaků, který souvisí s dosahováním sociálního postavení, se nazývá subadultní období (Knott et Kahlenberg, 2011).

Samci se tedy vyskytují ve dvou pohlavně dospělých, ale morfologicky odlišných typech: příruboví (plně dospělí) a subadultní (pohlavně zralí) samci (Knott, Kahlenberg, 2007). Hovoříme zde o takzvaném bimaturismu. Poslední výzkumy prokázaly, že zdaleka ne všichni adolescentní samci jsou skutečně pohlavně nedospělí. Jistá část samců totiž dosáhla úplné pohlavní zralosti, ale nemají ani příslušné sekundární pohlavní znaky a ani velikost těla typickou pro biologicky i sociálně plně pohlavně zralého samce (Vančatová, 2009).

Subadultní samci nejeví tyto znaky plné dospělosti, jsou však pohlavně dospělí, sexuálně aktivní (vyhledávají příležitosti ke kopulaci), mohou se pářit a plodit potomky ve volné přírodě i v zajetí (Goossens et al., 2006). Pro dospělé samice mohou být také sexuálně přitažlivější, vytvářejí s nimi déletrvající konzortní páry s bohatým a nápaditým sexuálním chováním (Vančatová, 2009). Tito samci ještě nedosáhli sociálního postavení dospělého samce. Někteří samci, kteří byli považováni za adolescenty pářící se s dospělými samicemi, byli ve skutečnosti pohlavně, nikoliv však sociálně, plně dospělí samci s retardovaným vývojem sekundárních pohlavních znaků a velikosti těla. Toto zbrzdění, nazývané také

„vývojové vězení“, je způsobeno sociálně zapříčiněnou nižší hladinou steroidních a pohlavních hormonů, tito jedinci pak plně (i sociálně) dospívají ve věku 17 až 20 let (Vančata, 2003).

3.9.5 FÁZE DOSPĚLOSTI

Již bylo zmíněno, že samice dosahují sexuální dospělosti ve věku 10 – 11 let, ale po této sexuální dospělosti ještě téměř 5 let trvá samotné období dospívání. Plné dospělosti samice tedy dosahují ve věku 15 – 16 let (Knott et Kahlenberg, 2011).

U samců nastává dospělost po subadultním období, které končí zhruba 17. – 20. rokem života. Samci dosáhnou v tomto věku plné dospělosti, to znamená, že kromě pohlavní dospělosti u nich nastává také dospělost sociální. V tomto konečném případě hovoříme o přírubových samcích, ti jsou výrazně větší než samci subadultní, mají masité a vystupující lícní přírubby nebo polštářky (adipózní koláče), vyznačují se dlouhým voláním („long call“) a jsou vůči subadultním samcům dominantní (Knott, Kahlenberg, 2007). Studie však prokázaly, že po ztrátě reprodukčního maxima dochází u plně dospělých samců ke ztrátě některých z těchto sekundárních pohlavních znaků, hlavně adipózního koláče okolo obličeje (Vančatová, 2009).

Pro samce je typický pohlavní dimorfismus. V plné dospělosti dosahují až dvojnásobné hmotnosti i velikosti samic a mají charakteristické znaky, které se u samic nevyskytují jako je zmíněný adipózní koláč, hrdelní vak sloužící k typickému vokálnímu projevu (dlouhé volání) nebo pachové žlázy na hrudi (Vančata, 2003).

3.10 ORANGUTANI V ZAJETÍ

Až do 80. let 20. století se v zoologických zahradách nekladl žádný důraz na jakékoli členění orangutanů podle místa jejich výskytu ve volné přírodě, orangutani tak byli původně chováni bez ohledu na druh a docházelo tak ke křížení obou druhů a k plození hybridních potomků. Ve volné přírodě k hybridizaci nedochází a takové křížení by mohlo mít v zajetí význam v otázce dlouhověkosti a zdraví (Cocks, 2007a).

K výzkumu orangutanů v zajetí bylo použito prostředí zoologických zahrad po celém

světě. Behaviorální výzkum v těchto zařízeních pomáhá detekovat i jemné náznaky chování, které nejsou patrné ve volné přírodě (Poole, 1987).

Zoologické zahrady mohou těžit z umístění více druhů v rámci stejné ohrady. U primátů to může znamenat společnou expozici pro různě fylogeneticky klasifikované druhy, například lidoopi, menší lidoopi, opice nebo poloopice. Neexistuje žádné zvláštní soužití, které by bylo vyžadováno některým z daných druhů, ale v některých případech byly pozorovány známky agrese (Leonardi et al., 2010). S ohledem na složitost a variabilitu v chování, kultuře a sociální organizaci primátů je kombinování druhů a jeho úspěch závislý na různých okolnostech (Perkins, 1992).

V rámci studie ze Zoo Singapur bylo zkoumáno 12 orangutanů a výsledky poukazují na důležitost sociálních interakcí orangutanů v zajetí navzdory jejich solitérnímu způsobu života v přírodě (Poole, 1987).

Poměr počtu sumaterských a bornejských orangutanů v zajetí je pravým opakem poměru ve volné přírodě. Velikost populace orangutanů bornejských je v přírodě až 3 x větší než populace sumaterských orangutanů, v zoologických zahradách však orangutan sumaterský tvořil téměř 90 % chovaných jedinců (datováno do r. 1994) (Cocks, 2007a).

3.10.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA EXPOZICE

Vzhledem k velikosti, síle a dlouhověkosti orangutanů je potřeba při navrhování a stavbě expozice dbát na její pevnost a dlouhou životnost, což je velmi nákladné. Nejdůležitějším aspektem při konstruování expozic je uspokojení potřeb zvířat, tedy vytvoření takových podmínek, aby byla schopna projevit své přirozené chování, v potaz se však musí brát i kompetence zoologické zahrady pro následující průběh trvání dané expozice. Objekt musí být přizpůsoben nejen aktuálním potřebám orangutanů, ale také různým potřebám až na 20 let dopředu, je důležité ponechat prostor pro případnou expanzi expozic a počítat do budoucna s možnou změnou počtu, povahy, věku a pohlaví jedinců a s tím souvisejícími změnami struktury kolonie. Ohled se musí brát také na měnící se postoje veřejnosti a případné změny v oblasti vhodnosti prostředí chovaných zvířat (Cocks, 2006).

3.10.1.1 Požadavky na velikost prostoru

Ohrada by měla zajistit orangutanům především vhodné podmínky pro přirozený rozvoj. Velikost ohrady nebo expozice musí poskytovat dostatečné množství a variabilitu podmínek a příležitostí pro sociální rozvoj, tedy pro co nejpřirozenější získávání důležitých zkušeností, existují doporučené velikosti, obecně však platí, že čím větší jsou prostory, tím lepší jsou podmínky (Cocks, 2006).

3.10.1.2 Vnitřní struktura expozice

Expozice je třeba konstruovat tak, aby poskytovaly správné sociální prostředí, a byla tak zajištěna pohoda zvířat s ohledem na věk, pohlaví či družnost jedinců. U orangutanů je však potřeba sociálních kontaktů velmi variabilní, míra této potřeby se liší z hlediska pohlaví, věkové kategorie, individuality jedince. Obecně jsou subadultní samci a mladé samice mnohem sociálnější než dospělí jedinci, v zajetí se však míra socializace zvyšuje. Orangutani vykazují potřebu větší skupiny a vizuálního kontaktu, čehož lze dosáhnout například vhodným výběrem a umístěním vnitřních bariér (Cocks, 2006).

Protože jsou samice mnohem teritoriálnější než samci, a jen zřídka se dostávají za vymezené hranice, je důležité, aby měly samice v zajetí možnost vytvářet si svá území, kam nebudou mít ostatní samice přístup. Výjimkou jsou příbuzenské vztahy, kdy se i ve volné přírodě často bezkonfliktně překrývají teritoria matek a dcer (bez rozepře o potravu), toho lze využít i v zajetí (Cocks, 2006).

V zajetí nejde o sociálnost či solitérnost, jde především o stanovení míry sociálních kontaktů, a protože je tato preferovaná hranice individuální a závislá na věku a pohlaví, není možné tento preferovaný stupeň kontaktu poskytnout všem jedincům. Tuto míru kontaktu proto často určují ošetřovatelé a prostorové bariéry výběhu. Sociální kontakt lze regulovat třemi způsoby:

1. Všichni orangutani jsou ve stejném prostoru, který je však díky různorodému komplexnímu prostředí a vizuálním bariérám dostatečně členěný a poskytuje tak jistou úroveň volby kontaktů. Musí být však zajištěno množství vhodných prostor pro rozvíjení sociálního chování. S velikostí prostoru a zvětšením funkční obtížnosti interiéru se zvyšuje úspěšnost

vnitřního prostředí (Cocks, 2006).

2. Umístění v přísně vymezených přirozených populačních jednotkách, jakými jsou dospělé samice s mláďaty, dospělí samci, mladí a subadultní samci ve skupinách, dvojicích nebo trojicích. Ošetřovatelé určují úroveň fyzického kontaktu mezi skupinami v závislosti na temperamentu jedinců a přirozených parametrech. To je časté v případě malých omezených expozic (Cocks, 2006).

3. Orangutani jsou chováni ve vymezených populačních jednotkách, kontakt mezi skupinami v přilehlých oblastech však díky průchozím koridorům závisí na orangutanech. Uzavřením koridorů lze pak v případě potřeby oddělit jednotlivce nebo skupiny (vždy na noc). Díky sensorickým čidlům mohou koridory otevírat v určitých případech i orangutani. Dominantní a podřízení samci se mohou v případě zájmu kontaktovat díky zvedacím zábranám, předem dojde k vizuálnímu kontaktu a na jeho základě si umožní nebo neumožní přístup. Ošetřovatel může zavřít koridory dle uvážení (Cocks, 2006).

3.10.1.3 Zabezpečení expozic

Jako ohraničení expozic, opatření proti úniku zvířat, ale také pro omezení kontaktu mezi zvířaty a lidmi, se používají bariéry (*Příloha 7, obr. 10*). Protože jsou orangutani náchylní k většině lidských onemocnění, je nutné zajistit jistou izolaci, například dostatečně širokými suchými příkopy s minimální hloubkou 4,5 m nebo pomocí skel, ty však nejsou vhodné pro malé expozice. Elektrické ohradníky se mohou využít na ochranu vegetace přímo v prostoru (musí mít dostatečné napětí a výšku, aby nedocházelo ke zkratování) nebo jako sekundární bariéra, ale již nebývají k dispozici. Jako velmi bezpečné ohrazení se považují pletiva, ploty či stěny, musí být však zasazeny minimálně 50 cm pod zem a horní část musí směřovat šikmo zpět do výběhu. Naproti tomu jsou velmi nevhodné vodní příkopy, hrozí riziko utonutí, zvláště u mláďat, která se mohou utopit v relativně mělkých vodách, také je riziko znečištění vod veřejností. Některé zahrady k vodním příkopům využívají elektrické ohradníky, aby se zabránilo vstupu do vody, ani to však není vždy účinné (Cocks, 2006).

3.10.1.4 Enrichment

Obohacení výběhů i vnitřních prostor musí odpovídat požadavkům a charakteristikám zvířete. Orangutani jsou velmi inteligentní a silní a podle toho se musí přistupovat k vybavení vnitřních i vnějších prostorů. Je důležité zajistit orangutanům dostatek míst pro odpočinek, lokomoci a pro přirozené projevy, jako je arboreální způsob života a stavění hnízd. Ideální jsou proto nadzemní cesty, plošiny a dostatek stromů a jiné vegetace, která podporuje jejich přirozený arboreální způsob života. V případě nedostatku příležitostí pro tuto lokomoci dochází k omezení pohybu, což se projevuje letargií, obezitou a zvýšeným rizikem zdravotních komplikací (Cocks, 2006).

Pokud nemají chovaní orangutani v prostředí dostatek stimulů, je u nich častá koprofágie nebo manipulace se stolicí, následná infekce fekálními bakteriemi je druhou nejčastější příčinou úmrtí orangutanů v zajetí (ve volné přírodě k tomu nedochází), je proto nutné maximalizovat jejich aktivitu (Cocks, 2006).

Jako obohacení jsou používány pohyblivé prolézačky, vhodně rozmístěná lana (s průměrem 75 mm a vzdáleností 2 m) a tyče, které umožní orangutanům plně rozvíjet lezecké schopnosti a poskytují potřebnou aktivitu (*Příloha 8, obr. 11*). Odpočívadla (*Příloha 9, obr. 12*) a plochy musí být v dostatečném množství, aby měl každý jedinec možnost klidu a odpočinku bez zbytečných konfliktů. Na jednoho orangutana by měla připadat minimálně 3 odpočívadla (velikost 1,5 x 1,5 m). V každém případě je třeba při řešení enrichmentu dbát na bezpečnost veškerého vybavení, zvířatům by nemělo hrozit uvíznutí či uškrcení (Cocks, 2006).

3.10.2 MÍSTO NA SPANÍ A SPECIÁLNÍ KOTEC

Na noc jsou orangutani umístěni v kotcích, které by měly být pro každého dospělého jedince nad 8 let věku (i matku s mládětem) individuální. Ideální jsou individuální kotce i pro nedospělé jedince, pokud to však velikost prostor neumožňuje, je možné je umístit po dvojicích, kdy jedinci musí být stejně velcí a na stejné hierarchické úrovni. Doporučená velikost nočního kotce je 2,4 x 3,5 m s výškou 2,4 m na jedno zvíře, s vhodnou podestýlkou a ideálně s možností stromového hnízdění. Výhodou individuálních kotců je zajištění

vyvážené potraviny pro každé zvíře dle jeho individuálních potřeb, pravidelné sledování zdraví, odběr vzorků moči, výkalů, sledování menstruačního cyklu samic (Cocks, 2006).

V každé zoologické zahradě by se měl nacházet speciální kotec pro zvířata po transportu, protože vzrůstá vzájemná komunikace a výměna zvířat mezi jednotlivými zahradami. Pro orangutany je převoz velmi stresující a stává se pro ně obrovským rizikem, jeden z 20 orangutanů hyne do 1 měsíce po transportu a jeden z 8 umírá během prvního roku v novém zařízení. Aby se minimalizovalo riziko úmrtí související s dopravou, musí být orangutanům poskytnut zvláštní individuální kotec s možností napojení přepravní bedny. V tomto kotci je třeba minimalizovat stresové podněty, jako je hluk, a zajistit adekvátní osvětlení, podestýlku, omyvatelnou podlahu i stěny, vhodnou kanalizaci a další hygienická opatření (Cocks, 2006).

2.10.3 KONTAKT A VZDÁLENOST JEDINCŮ

Orangutani jsou převážně samotáři a vizuální monitoring je pro ně hlavním typem sociálního kontaktu. Ve svém přirozeném prostředí ve volné přírodě má každý jedinec možnost pohybu po svém území, vytváří si teritoria a tím si zajišťují možnost se vyhnout jiným orangutanům a případným konfliktům. Vyšší sociálnost v zajetí s sebou může přinášet stres, kterému je potřeba předcházet. Řešením je vysoké členění vnitřního prostředí a vizuální bariéry, které poskytují dostatek únikového prostoru a dostatečný přehled o jiných jedincích. Skleněné bariéry však v malých expozicích mohou narušit přirozenou vzdálenost mezi orangutany, jejíž minimální hranice, kterou si mezi sebou orangutani udržují, je 6 m. Prostory by měly být co největší s dostatkem zákoutí, aby byla zachována minimální vzdálenost mezi jedinci. Musí být zajištěna i možnost schovat se před veřejností, nejlépe tak, aby mohli být na vyšší úrovni, než jsou návštěvníci. Prolézačky a jiné herní vybavení (*Příloha 10, obr. 13*) by mělo být od místa pro veřejnost umístěno také ve vzdálenosti alespoň 6 metrů, výhled by měl být lidem umožněn pouze z jedné strany (Cocks, 2006).

2.10.4 KONTROLA KLIMATU

Nevhodné klimatické podmínky, jako je kombinace nízké teploty a vysoké vlhkosti nebo vysoké teploty a vysoké vlhkosti, vedou ke zdravotním komplikacím a v zoologické zahradě

to může znamenat zkrácení délky života až o 5 let (Cocks, 2006).

S vyhřívanými koci v chladnějším podnebí, přístřeším a stinnými místy se orangutani relativně rychle přizpůsobili většině prostředí. V rámci expozi by bylo nejvhodnější vytvořit několik různých mikroprostředí, mezi kterými by mohli orangutani volně přecházet a sami si tak vybírat klima podle aktuálních potřeb. Tuto fyzickou potřebu a variace v rámci expozi lze považovat za formu obohacení chování nebo zdroj podnětů, které si mohou orangutani sami řídit. Tyto možnosti by však museli mít všichni orangutani v dané expozi. Venku je potřeba zajistit ochranu před nepřízní počasí a dostatek úkrytů pro všechna zvířata, aby nedocházelo k vypuzování podřízených jedinců. Minimální teplota by se měla pohybovat okolo 18 °C, nesmí však přesáhnout 28 °C, vlhkost je doporučena v rozmezí 30 – 70 %. (Cocks, 2006).

2.10.5 AKTIVITA ORANGUTANŮ V ZAJETÍ

Většina zoologických zahrad se snaží situovat expozi tak, aby působily co nejpřirozeněji, což má často za následek vynechání nejrůznějších uměle konstruovaných obohacení prostředí, jako jsou prolézačky, lana, pomůcky ke šplhání. Toto obohacení je ale pro orangutany nejvíce stimulující a podněcuje je k vyšší aktivitě, musí však odrážet přirozenou aktivitu, které se orangutani věnují ve svém přirozeném prostředí. Vhodné je i cyklické, ale postupné, nikoli radikální, obměňování různých objektů, což podněcuje zvědavost. Nečinnost u orangutanů může často vést ke stresu, je důležité jim zajistit dostatečnou mentální stimulaci, což je mnohem důležitější než to, zda je taková stimulace přirozená (Cocks, 2006).

Teprve nedávno začaly brát zoologické zahrady v potaz přínos rozvoje orangutanů, zvířata, která se mají čím zabavit, mají dostatek aktivizačních podnětů a jsou celkově vystavena vyšší aktivitě, jsou psychicky i fyzicky zdravější (Cocks, 2006).

2.10.6 POTRAVA V ZAJETÍ

Strava divoce žijících orangutanů se skládá z položek, jako jsou plody, listy, kůra, mnoho desítek až dokonce stovek druhů rostlin, bezobratlí a v některých případech maso, půda, med a další. Často jsou tyto položky v průběhu roku (případně let) v různém množství

a dostupnosti. Převážná část mnoha diet v zajetí se skládají z relativně malého množství položek, které pravděpodobně ani nevykazují sezónní dostupnost. V minulosti nebyly pokyny pro krmení orangutanů nijak přesně stanoveny a v důsledku toho docházelo často k obezitě, která pak vedla k závažným zdravotním problémům, jakými jsou diabetes, onemocnění srdce, vysoký krevní tlak, které často končily úmrtím jedince. Dnes je již strava orangutanů upravená tak, aby odpovídala energetickým výdajům v zajetí (Wich et al., 2009b).

2.10.7 ROZMNOŽOVÁNÍ V ZAJETÍ

Až do roku 1974, než byly poprvé popsány fyziologické rozdíly, a o několik let později genetické rozdíly, mezi bornejskými a sumaterskými orangutany, docházelo v zoologických zahradách ke křížení mezi oběma druhy v důsledku společného chovu. Až v pozdějších letech se tedy přistoupilo k oddělování obou druhů, k chovu s přihlédnutím na původní místo jejich výskytu a k oddělení společných potomků, hybridů, kteří se do té doby narodili (Cocks, 2006).

Čím více orangutanů je v různých zoologických zahradách, tím více mohou jednotlivé zahrady přispívat k přežití druhu. Větší počet zvířat je, i přes jejich přirozenou solitérnost, důležitý pro psychickou pohodu. Psychologické pochody jsou silně závislé na zkušenostech z období dětství, proto výchova orangutanů člověkem může mít špatný dopad na jejich pozdější život a chování. Snižuje délku života, podněcuje stereotypní chování a u samic negativně ovlivňuje následnou péči o mládě, či vede přímo k odvržení mláděte. Každá samice získává v průběhu života zkušenosti pozorováním své matky a ostatních jedinců ve skupině. Tato možnost v zajetí chybí, což vede k tomu, že samice po porodu neví, jak o mládě pečovat. Každé mládě by tak mělo být začleněno mezi ostatní jedince dané skupiny, aby odpozorovalo základní prvky sociálního chování včetně mateřské péče (Cocks, 2006).

Pro dodržení přirozeného harmonogramu rozmnožování je nutné mít v chovu alespoň 4 dospělé samice, a dále 3 volné samice pro zachování přenosu mateřských zkušeností na další generaci. Je možné samice v případě potřeby převést do jiné zoologické zahrady, ale je zde riziko již zmíněného stresu. Doporučuje se, aby zahrady vlastnily také alespoň jednoho dospělého samce a dvě nebo více dospělých samic s mláďaty (Cocks, 2006).

3.10.7.1 Důsledky křížení

Taxonomie orangutanů je stále předmětem zkoumání a existuje mnoho různých teorií, ale analýzy DNA poukazují na značně velké rozdíly nejen mezi orangutanem sumaterským a bornejským, ale i mezi jednotlivými populacemi obou druhů. V průběhu několika milionů let mohlo mnohokrát dojít k propojení Bornea a Sumatry a tím i k přenosu genetického materiálu mezi některými populacemi, čímž došlo v rámci bornejských orangutanů ke vzniku několika geneticky odlišných, a tedy nekřížitelných, poddruhů. Pokud je tato teorie správná, pak by mohla být vysvětlením vysoké míry neplodnosti bornejských orangutanů (13 %). Neplodné potomstvo je totiž obvykle výsledkem křížení nekompatibilních populací (dvou odlišných druhů), existuje proto doporučení, aby byly jednotlivé poddruhy sumaterských i bornejských orangutanů v zajetí chovány jako samostatné druhy (Cocks, 2007a).

Kříženci sumaterského a bornejského orangutana vykazují nižší plodnost, časté odvrhnutí mláďat, nižší dožitý věk a může se projevit i celá řada psychických a fyzických onemocnění, které mohou mít negativní dopad na plodnost. Takovéto křížení se v přírodě ale nevyskytuje a dochází k němu výhradně v zajetí, což je pravděpodobně jedna z příčin problémů spojených s vysokou úmrtností mláďat chovaných orangutanů. Tím, že se hybridní jedinci rodí pouze v důsledku křížení v zajetí, se výrazně snižuje schopnost samic odchovat v budoucnu vlastní mláďě. Kromě toho i u mláďat narozených ve volné přírodě, která se po odchytu do zoologických zahrad dostávají pouze z části odchovaná člověkem, je vyšší pravděpodobnost odmítnutí mláďete, z čehož lze usuzovat, že vyšší četnost odložení mláďete je také důsledek hybridizace (Cocks, 2007a).

3.10.7.2 Plodnost

V přírodě mají samice první mláďě v průměru v 15 letech života, interval mezi porody je přibližně 8 let. Se snížením věku při porodu a zkrácením poporodního období dochází i ke snížení průměrného věku, kterého se samice v zajetí dožívají, pokud je to však možné, před 15. rokem se samice nezařazují do reprodukce (Cocks, 2007a).

Statistické analýzy faktorů, které mají vliv na plodnost a pohodu orangutanů chovaných

v zajetí, odhalily některé důležité rozdíly mezi orangutanem bornejským, sumaterským a hybridními orangutany (Cocks, 2007a). Výskyt neplodnosti byl nejvyšší u orangutanů bornejských, kde se vyskytuje ve 13 % případů, tedy 3 x častěji, než je tomu u orangutanů sumaterských a u kříženců obou druhů, zde byla míra neplodnosti pouhá 4 %. Vliv na plodnost však může mít i stres, který je vyvolán vyšší socialitou v zajetí. Protože jsou bornejští orangutani mnohem soliternější než orangutani sumaterští, mohou tuto zvýšenou socialitu v zajetí snášet podstatně hůř než orangutani sumaterští nebo hybridní jedinci. U hybridních orangutanů však v 80 % následných porodů dochází k odmítnutí mláďete matkou, ačkoli u bornejských (29 %) a sumaterských (36 %) orangutanů k tomuto jevu také dochází, je to oproti hybridním jedincům v relativně malé míře (Cocks, 2007a).

3.10.7.3 Reprodukce samic

Věk samic při první reprodukci a délka mezidobí se v zajetí snížily (Wich et al., 2009b). Divoce žijící orangutani jsou soliterní a samice se se samci setkávají pouze v období vlastní říje, v zajetí jsou však obě pohlaví chována většinou společně, od čehož se odvíjí významné rozdíly oproti volně žijícím jedincům. V zajetí jsou samice dříve pohlavně zralé a dochází také k vyšší četnosti kopulací mezi samci a samicemi, proto dochází ke snížení délky mezidobí a své první mláďe mají samice často již mezi 9. – 13. rokem života. S nižším věkem prvního porodu se však zvyšuje mortalita mláďat. Bylo také pozorováno, že se samice, které měly své první mláďe ve věku nad 10 let, dožívají vyššího věku než ty, které rodily před desátým rokem života. Padesát sedm procent těchto samic zemřelo ve věku pod 30 let. Také interval mezi jednotlivými porody se v zajetí snížil, podle záznamů trvalo toto období u některých samic pouze 3,7 roku, průměrná délka je 4 roky, ale s nižším intervalem se opět snižuje věk při úmrtí (Cocks, 2007b).

Volně žijící samice mají první mláďe přibližně v 15 letech, další mláďata se rodí v průměrném intervalu 8,5 roku. Rychlost reprodukce může být omezena několika faktory, jako jsou příjem potravy, úroveň tělesného tuku a poporodní amenorea. Tyto v přírodě se vyskytující limity reprodukce se ale v zajetí nevyskytují. To má za následek dřívější první porod a snížení intervalů mezi porody, což je nežádoucí, protože obojí je u samic pevně spjata

se sníženou schopností přežití. Výsledky výzkumu naznačují, že je časný porod samic spojen s komplikacemi v průběhu porodu a krátce po něm. I když se zcela neprokázal vliv zkrácení meziporodních intervalů na frekvenci úmrtí matek, zdá se, že má vliv spíše dlouhodobého stresového charakteru. Je také zapotřebí sledovat chování samic v průběhu gravidity a porodu, abnormální chování může vést k úrazům, nemocem, odmítnutí mláděte nebo k sociální dysfunkci (Cocks, 2007b).

V zajetí umírá po porodu 21 % samic do svých 30 let, z toho plyne, že porod je rizikem pro vlastní záchovu samic. Sterilizované samice se mohou dožívat vyššího věku, vzhledem k eliminaci rizik spojených s reprodukčním procesem (Cocks, 2007b).

3.10.7.4 Kojenecká úmrtnost a úmrtnost v dospělosti

Obecně by stabilnější a vyšší dostupnost potravy, v kombinaci s veterinární péčí, dobrými hygienickými podmínkami a nulovou predací, měla mít v chovech pozitivní vliv na snížení věku při první reprodukci, zkrácení období mezi porody, snížení úmrtnosti a zvýšení schopnosti přežití jedinců oproti divoče žijícím orangutanům. V zajetí však existuje mnoho negativních faktorů, jako jsou v horším případě nevhodné hygienické podmínky, nesprávná strava, nemoci, obezita, úrazy zapříčiněné prvky enrichmentu, špatné přizpůsobení orangutanů klimatickým podmínkám zoo, šíření infekce, příbuzenská plemenitba nebo sociální stres, které mohou vést ke zvýšení úmrtnosti (Wich et al., 2009b).

Účinek zajetí na vyšší úmrtnost mezi druhy může vést sice k vyššímu přežití jednoho, ale zároveň k nižšímu přežití jiného druhu. Oproti divoče žijícím orangutanům byla v zajetí pozorována vysoká úmrtnost nedospělých jedinců, zvláště pak kojenců, což však mohlo mít dříve příčinu v nedostatečné péči a neznalosti potřeb orangutanů. V zoologických zahradách byly zkoumány nejrůznější záznamy o úmrtí orangutanů a aktuální záznamy ukazují, že se samci dožívají až 50 let, samice i více. Dříve však byla v zoologických zahradách míra přežití nízká a to i přes veterinární dozor, protože podmínky v chovných zařízeních nebyly optimální. Spodní hranice úmrtnosti bylo dosaženo teprve nedávno, kdy se dosáhlo optimálních norem, například ve zvětšení prostor, zlepšení vybavení pro přirozené projevy orangutanů, opatření proti přenosu onemocnění z člověka na zvíře nebo optimální stravě. Přesto je však kojenecká

úmrtnost (ve věku do 2 let) u primátů vysoká a je třeba to brát na vědomí (Wich et al., 2009b).

Jak již bylo výše zmíněno, docházelo v dřívějších letech (zhruba do r. 1974) k častému křížení mezi oběma druhy orangutanů. Tito kříženci vykazují genetickou slabost s nižší mírou přežití. To mohlo také přispět k vyšší četnosti odmítnutí mláděte. Z dat získaných za několik desítek let (1943 – 1994) byla vyhodnocena míra přežití novorozenců u obou druhů a jejich kříženců s výsledkem, že kojenecká úmrtnost orangutanů bornejských a sumaterských je na stejné úrovni, kříženci však mají mnohem vyšší procento kojenecké úmrtnosti. Důvodem mohlo být to, že personál zoologických zahrad úmyslně zanedbával hybridní jedince nebo jsou hybridi jednoduše ve své podstatě slabší než oba druhy. Tento aspekt byl znovu přezkoumán v různých zoologických zahradách a data poukazují na vysokou četnost úmrtí novorozenců v důsledku snížené způsobilosti, která je negativním dopadem hybridizace na zdraví a životaschopnost mláďat. Naproti tomu vykazovali kříženci výrazně nižší úmrtnost matek, to bylo stanoveno na 15 %, přitom u orangutanů bornejských byla tato úmrtnost stanovena na 25 %, u sumaterských na 23 % (Cocks, 2007a).

Individuální vliv na zdraví může mít také stres, hlavně dlouhodobá úzkost, která může být vyvolaná vlastnostmi expozic nebo chováním návštěvníků. Dlouhodobý stres vede ke zdravotním problémům a v krajním případě ke smrti jedince, předejít mu lze vhodným uspořádáním expozic, hlavně pak možností uniknout před veřejností (Wich et al., 2009b).

3.10.8 Odchov mláďat v lidské péči

V ideálním případě by orangutani neměli být vychováni člověkem s ohledem na zvýšený výskyt stereotypního chování a snížení sazby přežití. Takový odchov by měl být mimořádným opatřením používaným pouze tehdy, když vše ostatní selže, například když samice zanedbává své mládě nebo není schopna se o něho starat. Divocí orangutani často 48 hodin po narození nekojí svá mláďata, a protože zoologické zahrady v minulosti neznaly toto chování, předčasně samicím jejich mláďata odebíraly a ta byla umístěna do výchovy ošetřovatele. Mláďata jsou pak dokrmována z lahví nebo se dávají náhradním matkám. Jsou však zaznamenána i úspěšná navrácení původním samicím (Cocks, 2007b).

Odchov člověkem lze i optimalizovat, dříve byla mláďata chována v izolaci a sterilním

prostředí, které zanedbávalo behaviorální a psychologické potřeby. Základem sociálního chování je ale vztah matka – mládě, které je u orangutanů v rámci lidoopů nejpevnější, a nepřítomnost tohoto pouta je spojováno s nedostatky v pozdějším mateřském chování v dospělosti. Mládě by stále mělo mít kontakt s jinými, především dospělými, jedinci a mělo by žít v prostředí, které mu poskytuje dostatek mentální stimulace.

Matka mláděti poskytuje jistou bezpečnou základnu, bez níž se mládě stává zdráhavým, bázlivým, obává se kontaktu a zkoumání nových situací. Vykazují i stereotypní chování (Cocks, 2007b).

3.10.9 Délka života v zajetí a úspěšnost chovu

Úmrtnost orangutanů je jedním z parametrů životní historie, který se mění v závislosti na věku a životním prostředí. Odhaduje se, že se jedinci ve volné přírodě dožívají asi 40 let a podle nových informací dokonce i déle. V zajetí, kde je potencionální délka života orangutanů 50 až 60 let, 80 % orangutanů umírá ve věku nižším než 25 let, 90 % pod 30 let. Celkové přežití nebo dlouhověkost je přesným a nestranným ukazatelem úspěšnosti chovatelských postupů v zajetí. Faktory ovlivňující kojeneckou úmrtnost se mohou lišit od těch, které ovlivňují celkové přežití, a proto mohou být dalším indikátorem chovatelských postupů, stejně tak odmítnutí mláděte nebo stereotypní chování, které je důsledkem špatné psychické kondice chovaných zvířat (Cocks, 2007b).

V současné době je chov orangutanů řízen a hlídán mezinárodním koordinátorem a všichni jedinci jsou již po dobu několika desítek let evidováni v plemenných knihách (Cocks, 2007b).

4 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo na základě uveřejněných vědeckých článků a publikací shrnout poznatky, které se týkají chovu orangutanů v zajetí a ve volné přírodě a zaznamenat významné faktory, které ovlivňují četnost a průběh jejich reprodukce ve volné přírodě a v zajetí.

Bylo zjištěno, že faktory, které ovlivňují reprodukci orangutanů v jejich přirozeném prostředí, nejsou zároveň limitujícími faktory v zajetí. Protože se ve volné přírodě orangutani potýkají s kolísající dostupností energeticky bohatých složek potravy a jsou nuceni mnohdy konzumovat sice hojně dostupnou, ale ne zcela energeticky dostačující potravu, jsou samice často vystaveny negativní energetické bilanci, kdy se energie přijatá v potravě investuje do somatického růstu a pro vlastní záchovu samice, ale na úkor reprodukce. Výzkumy poukazují

na to, že vlivem nedostatku energie dochází často k zastavení činnosti vaječníků až do doby, než se dostaví období plození ovocných stromů a celkové hojnosti potravy.

Dalším zjištěným faktorem je solitérnost a teritorialita. Samice se v přírodě pohybují pouze po svých teritoriích bez přítomnosti samců a kontakt se samci je omezen pouze na období říje samic. Stejně tak se dospělí samci zdržují na svých teritoriích a pouze výjimečně je opouštějí. Ke kontaktu samice se samcem tedy dochází jen zřídka a omezuje se pouze na kopulaci.

Orangutani se vyznačují i dlouhou péčí o potomka. O narozené mládě matka pečuje až 8 let, minimálně do 4 let věku je kojeno a následující 4 roky se stále drží v blízkosti matky a prochází procesem sociálního učení. Tato doba, po kterou matka o mládě pečuje, se shoduje s délkou intervalu mezi porody, protože přítomnost mláděte také oddaluje nový cyklus a možnost zabřeznutí.

Existují i další faktory, které mohou ovlivnit reprodukci, jako jsou zdravotní stav, věk samic, plodnost a další. Výše uvedené faktory jsou však pro orangutany charakteristické a studie se jim věnují nejčastěji.

V zoologických zahradách jsou orangutani vystaveni odlišným podmínkám, než jakým čelí v přírodě, což s sebou nese důsledky. I přes absenci predace, možnost veterinární péče a dostatek potravy byla v zajetí zjištěna mnohem vyšší úmrtnost jak mlád'at, tak dospělých jedinců, což je důsledkem nedostatku zkušeností, které juvenilní jedinci získávají v přírodě učením se od matek a starších členů skupiny. Proto jedinci narození v zajetí později nejsou schopni péče o mládě nebo svá mlád'ata odmítají. S odlišnými podmínkami v zajetí došlo u samic ke snížení věku pohlavní dospělosti, k dřívějšímu zabřeznutí a ke zkrácení intervalů mezi porody. Byly zaznamenány situace, kdy samice zabřezla ve věku nižším než je 15 let, to je ale pro samice velkým rizikem a takové samice se dožívají nižšího věku.

To, že jsou samice v zajetí chovány společně se samci, zvyšuje pravděpodobnost kopulace a zabřeznutí. Mlád'ata narozená v zajetí byla pak matkám často odebrána, což sice není zcela vhodné, ale odebráním mláděte se u samic za několik týdnů dostaví nový plnohodnotný cyklus a samice mohou znovu zabřeznout. Nucená vyšší socializace a kontakt s ostatními jedinci ale může přinášet stres, stereotypní chování a s tím související zdravotní komplikace, které jsou u orangutanů v zajetí poměrně časté.

5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Ancrenaz, M., Calaque, R., Lackman-Ancrenaz, I. 2004. Orangutan Nesting Behavior in Disturbed Forest of Sabah, Malaysia: Implications for Nect Census. *International Journal of Primatology*. 25 (5). 983-999.

Ankel-Simons, F. 2007. *Primate Anatomy: An Introduction*. Elsevier Academic Press. Boston. p. 724. ISBN 9780123725769.

Cocks, L. 2006. Guidelines for the Housing and Management of Orangutans (*Pongo pygmaeus* and *Pongo abelii*). [online]. [cit. 2016-21-01].
Dostupné z: <<http://www.australasianzookeeping.org/Husbandry%20Manuals.htm>>.

Cocks, L. 2007a. Factors Affecting Mortality, Fertility and Well-being in Relation to Species Differences in Captive Orangutans. *Journal of Primatology*. 28. 421-428.

Cocks, L. 2007b. Factors Influencing the Well-Being and Longevity of Captive Female Orang-utans (*Pongo Pygmeus*). *International Journal Primatology*. 28. 429-440.

Conklin-Brittain N., L., Knott, C., D., Wrangham, R., W. 2006. Energy Intake by Wild Chimpanzees and Orangutans: Methodological Considerations and a Preliminary Comparison. In: Hohman, G., Robbins, M., M., Boesch, C. *Feeding Ecology in Apes and Other Primates*. Cambridge University Press. Cambridge. p. 445-471. ISBN: 9781107406001.

Emery Thompson, M., Wrangham, R., W. 2008. Diet and reproductive function in wild female chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) at Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Physical Anthropology*. 135. 171–181.

Felton A., M., Engström, L., M., Felton, A., Knott, Ch., D. 2003. Orangutan population density, forest structure and fruit availability in hand-logged and unlogged peat swamp forests in West Kalimantan, Indonesia. *Biological Conservation*. 114 (1). 91-101.

Galdikas, B., M., Ashbury, A. 2013. Reproductive parameters of female orangutans (*Pongo pygmaeus wurmbii*) 1971 – 2011, a 40 yer study at Tanjung Puting National Park, Central Kalimantan, Indonesia. *Primates*. 54 (1). 61-72.

Goossens, B., Setchell, J., M., James, S., S., Funk, S., M., Chikhi, L., Abulani, A., Ancrenaz, M., Lackman-Ancrenaz, I., Bruford, M., W. 2006. Philopatry and reproductive success in Bornean orang-utans (*Pongo pygmaeus*). *Molecular Ecology*. 15 (9). 2577-2588.

Graham, Ch. 1981. *Reproductive Biology of the Great Apes: Comparative and Biomedical Perspectives*. Academic Press. London. p. 439. ISBN: 0122950208.

Gustafsson, E., Saint Jalme, M., Bomsel, M., C., Krief, S. 2014. Food Neophobia and Social Learning Opportunities in Great Apes. *International Journal of Primatology*. 35. 1037-1071.

Charnov, E., L., Berrigan, D. 2005. Why Do Female Primates Have Such Long Lifespans and So Few Babies? Or Life in the Slow Lane. *Evolutionary Anthropology*. 1 (6). 191-194.

Knott, C. 2001. Female reproductive ecology of the apes: implications for human evolution. In: Ellison, P., T. Reproductive ecology and human evolution. Walter de Gruyter. New York. p. 429-463. ISBN: 0202306585. █

Knott, C., D., Kahlenberg, S. 2007. Orangutans in perspective: forced copulations and female mating resistance. In: Bearder, S., Campbell, C., J., Fuentes, A., MacKinnon, K., C., Panger, M. *Primates in perspective*. UK: Oxford University Press. Oxford. p. 290-305. ISBN: 0195390431

Knott, C., D. 1998. Changes in Orangutan Caloric Intake, Energy Balance, and Ketones in Response to Fluctuating Fruit Availability. *International Journal of Primatology*. 19 (6). 1061-1079.

Knott, C., D. 2005. Energetic responses to food availability in the great apes: Implications for hominin evolution. In: Brockman, D., K., van Schaik, C., P. *Seasonality in primates*. Cambridge University Press. Cambridge. p. 351-378. ISBN: 9781107406469

Knott, C., D., Kahlenberg, S. 2011. Orangutans: understanding forced copulations. In: *Primates in Perspective*. Oxford University Press: New York. p. 290–305.

Knott, Ch., Emery Thompson, M., Wich, S., A. 2009. The ecology of female reproduction in wild orangutans. In: Wich, S., A. *Orangutans: geographic variation in behavioral ecology and conservator*. Oxford University Press. New York. p. 171-188. ISBN: 0199213275.

Leonardi, R., Buchanan-Smith, M., H., Dufour, V., MacDonald, C., Whiten, A. 2010. Living together: behavior and welfare in single and mixed species groups of capuchin (*Cebus apella*) and squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). *American Journal of Primatology*. 72 (1). 33-47.

Miller-Schroeder, P. 2004. Orangutans. The Untamed World Series. Weigl Educational Publishers. p. 64. ISBN 9781553880493.

Nater, A., Greminger, M., P., Arora, N., Van Schaik, C., P., Goossens, B., Singleton, I., Verschoor, E., J., Warren, K., S., Kreutzen, M. 2014. Reconstructing the demographic history of orang-utans using Approximate Bayesian Computation. *Molecular ecology*. 24 (2). 310-327.

Perkins, L., A. 1992. Variables that influence the activity of captive orangutans. *Zoo Biology* 11 (3). 177-186.

Poole, T., B. 1987. Social behavior of a group of orangutans (*Pongo pygmaeus*) on an artificial island in Singapore Zoological Gardens. *Zoo Biology*. 6 (4). 315-330.

Prost, J., H. 1965. A Definitional System for the Classification of Primate Locomotion. *American Anthropologist*. 67 (5). 1198-1214.

Rijksen, H., Meijaard, E. 1999. Our Vanishing Relative: The Status of Wild Orang-Utans at the Close of the Twentieth Century. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands. p. 504. ISBN: 9780792357544.

Schimizu, K., Udono, T., Tanaka, Ch., Narushima, E., Yoshihara, M., Takeda, M., Tanahashi, A., van Elsacker, L., Hayashi, M., Takenaka, O. 2003. Comparative study of urinary reproductive hormones in great apes. *Primates*. 44 (2). 183-190.

Schneider J., E., Wade, G., N. 2000. Inhibition of reproduction in service of energy balance. In: Wallen, K., Schneider, J., E. *Reproduction in context: Social and environmental influences on reproduction*. Cambridge Press. Cambridge. p. 35-82.

Singleton, I., S., Wich, S., Husson, S., Stephens, S., Utami Atmoko, M., Leighton, N., Rosen, K., Traylor-Holzer, R., Byers, L., Byers, O. 2004. *Orangutan Final Report: Population and Habitat Viability Assessment*. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. Apple Valley, MN. p. 259.

van Schaik, C., P. 2000. Securing a Future for the Wild Orangutan. In: *Chicago zoological Society. The Apes: Challenges for the 21st Century*. Chicago zoological Society. Chicago. 29-35. ISBN: 0913934283

van Schaik, C., P., Ancrenaz, M., Borgen, G., Galdikas, B., Knott, Ch., D., Singleton, I., Suzuki, A., Utami, S., S., Merrill, M. 2003. Orangutan Cultures and the Evolution of Material Culture. *Science*. 299 (5603). 102-105.

Vančata, V. 2003. *Primatologie Díl 2. Catarrhina – opice a lidoopi*. Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta. Praha. s. 262. ISBN: 8072901273.

Vančatová, M. 2009. *Základy etologie člověka a primátů*. [online]. [cit. 2015-26-12]. Praha. Dostupné z: <<http://www.uniecomenius.cz/dokumenty/mv-zakletologie.pdf>>

Vogel, E., R., Zulfa, A., Hardus, M., Wich, S., A., Dominy, N., J., Taylor, A., B. 2014. Food mechanical properties, feeding ecology, and the mandibular morphology of wild orangutans. *Journal of Human Evolution*. 75. 110-124.

Vogel, G. 2003. Orangutans, Like Chimps, Heed the Cultural Call of the Collective. *Science*. 299 (5603). 27-28.

Warren, K., S., Verschoor, E., J., Langenhuijzen, S., Heriyanto, Swan, R., A., Vigilant, L., Heeney, J., L. 2001. Speciation and Intraspecific Variation of Bornean Orangutans, *Pongo pygmaeus pygmaeus*. *Molecular Biology and Evolution*. 18 (4). 472-480.

Wich, S., A., Atmoko, S., S., U., Setia T., M., Schaik, C., P. 2009a. *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*. Oxford University Press. New York. p. 440. ISBN: 0199213275

Wich, S., A., Shumaker, R., W., Perkins, L., de Vries, H. 2009b. *Captive and Wild Orangutan (Pongo sp.) Survivorship: A Comparison and the Influence of Management*. *American Journal of Primatology*. 71 (8). 680-686.

6 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 (obrázek č. 4): Výskyt orangutana sumaterského

Příloha č. 2 (obrázek č. 5): Výskyt orangutana bornejského

Příloha č. 3 (obrázek č. 6): Skelet orangutana

Příloha č. 4 (obrázek č. 7): Detail dlaně a chodidla, kostra přední končetiny

Příloha č. 5 (obrázek č. 8): Pohlavní dimorfismus u dospělých jedinců

Příloha č. 6 (obrázek č. 9): Přejechod přes vodu

Příloha č. 7 (obrázek č. 10): Ukázka zabezpečení venkovních prostor

Příloha č. 8 (obrázek č. 11): Enrichment 1

Příloha č. 9 (obrázek č. 12): Enrichment 2

Příloha č. 10 (obrázek č. 13): Enrichment 3

PŘÍLOHY

Příloha 1



Obrázek 4: Aktuální místa výskytu populací orangutana sumaterského podle IUCN Red List (<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=39780>).

Příloha 2



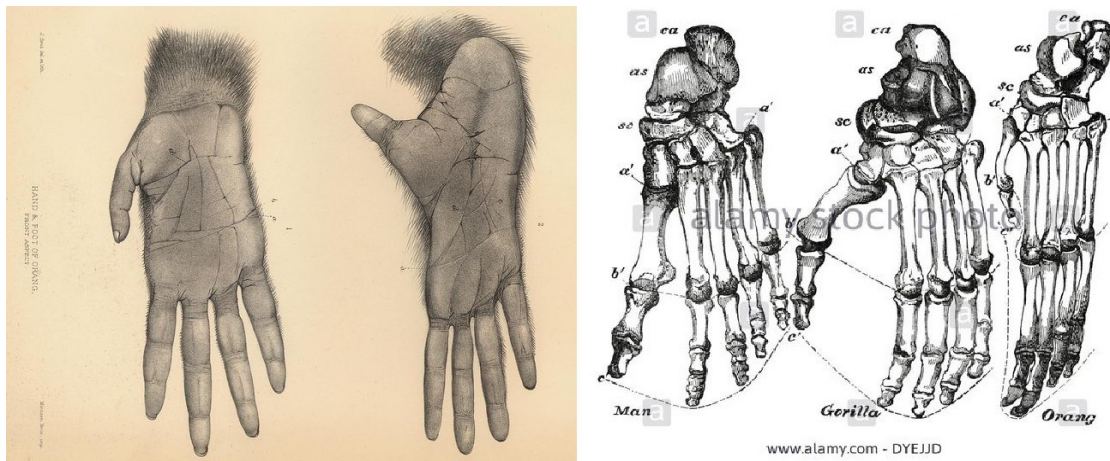
Obrázek 5: Aktuální místa výskytu populací orangutana bornejského podle IUCN Red List (<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=17975>).

Příloha 3



Obrázek 6: Skelet orangutana - jsou patrné výrazně dlouhé přední končetiny a hákovitě zahnuté články prstů (<https://www.pinterest.com/pin/92253492336953685/>).

Příloha 4



Obrázek 7: Detail dlaně a chodidla orangutana a porovnání kostry přední končetiny orangutana s ostatními lidoopy (<https://www.pinterest.com/pin/27232772721196092/>, <https://www.pinterest.com/pin/445012006910376705/>).

Příloha 5



Obrázek 8: Pohlavní dimorfismus u dospělých jedinců. Samec má okolo obličeje charakteristický adipózní koláč a hrdelní vak sloužící k vokalizaci, u samic tyto znaky chybí (http://www.orangutan.com/wp-content/uploads/2010/11/male_female.png).

Příloha 6



Obrázek 9: Přejít přes vodu - orangutani jsou schopni přebrodit i menší toky, jsou případy, kdy si napomáhají větvemi (Ankel-Simons, 2000).

Příloha 7



Obrázek 10: Ukázka zabezpečení venkovních prostor v zoologické zahradě ve Vídni. Skleněná bariéra zasazená do železné konstrukce, stropní bariéra tvořená pletivem (<http://www.jhl.cz/080502/slides/080502c173.html>).

Příloha 8



Obrázek 11: Enrichment 1 - v prostoru rozmístěná lana, která by měla splňovat podmínku průměrné šířky 75 mm a vzdálenost mezi jednotlivými lany 2 m. Orangutanům poskytují možnost rozvíjet lezecké schopnosti (<http://blogs.sandiegozoo.org/tag/great-apes/>, <https://www.facebook.com/zoopraha/photos/a.10152760751442581.1073742038.154816702580/10152760751697581/?type=3&theater>).

Příloha 9



Obrázek 12: Enrichment 2 - součást obohacení venkovních prostor, místo pro odpočinek vyrobené z vyřazených požárních hadic v zoologické zahradě Cape May County Park & Zoo (<http://www.njpen.com/oaklyn-f-d-finds-second-life-for-old-lifelines-at-cape-may-zoo/#prettyPhoto/2/>).

Příloha 10



Obrázek 13: Enrichment 3 - stožár s prolézačkami a lany na šplhání, nahoře místo k odpočinku (<https://www.brown.edu/Research/Primate/lpn47-2.html>).