

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra obecné zootechniky a etologie**



**Vnější a vnitřní faktory ovlivňující délku říje samic a sexuální chování samců u šimpanzů (*Pan troglodytes*)**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Martin Janouš**

**Obor studia: Zájmové chovy**

**Vedoucí práce: Ing. Petra Bolechová, Ph.D.**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "**Vnější a vnitřní faktory ovlivňující délku říje samic a sexuální chování samců u šimpanzů (*Pan troglodytes*)**" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13.4.2017

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Petře Bolechové, Ph.D za vedení mé diplomové práce a za odborné rady. Poděkování patří také prof. Ing. Lud'ku Bartošovi, DrSc. a Ing. Michalu Hradci, Ph.D za pomoc při zpracování práce. Velké poděkování patří i všem pracovníkům a ošetřovatelům v Zoo Dvůr Králové nad Labem, bez jejichž zapisování událostí do deníků by práci nebylo možné zpracovat.

# Vnější a vnitřní faktory ovlivňující délku říje samic a sexuální chování samců u šimpanzů (*Pan troglodytes*)

## Souhrn

Reprodukce a odchov zvířat v zoologických zahradách jsou velice důležité události, které napomáhají k udržení chovu zvláště kriticky ohrožených druhů, ke kterým šimpanz (*Pan troglodytes*) patří. Je proto nutné dobře znát reprodukční cyklus a etologii sexuálního chování, aby bylo možné zajistit dobré podmínky a welfare.

Tato studie se zabývá faktory ovlivňující délku říje samic a sexuální chování samců u šimpanzů (*Pan troglodytes*) a využívá k tomu historické záznamy a deníky Zoo Dvůr Králové nad Labem. Jelikož se jedná o první studii, která využívá pro zdroje dat historické záznamy, tak nebyla pro tento typ studie navržena hypotéza. Namísto toho byly (na základě vědecké literatury) stanoveny predikované faktory, které by měly říji samic a sexuální chování samců ovlivňovat. Mezi predikované faktory byly zařazeny tyto faktory: věk; přítomnost zdravotních obtíží; sezónnost; antikoncepce a složení skupiny. Dále byly (na základě záznamů v denících) stanoveny tyto faktory, které by potenciálně mohly mít na délku říje samic a sexuální chování samců vliv: původ zvířete; chovatelské zařízení (pavilon), ve kterém zvířata žijí; vliv ošetřovatelů; krmná dávka; hmotnost zvířete a den říje, kdy samci páří.

Celkem byla získána data (z let 1984 až 2016) o délce říje 5 samic a sexuálním chování 4 samců. Podle výsledků studie mají značný vliv na délku říje šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) tyto faktory: věk samice; přítomnost zdravotních obtíží; složení skupiny (počet samců a počet samic) a krmná dávka. Na sexuální preferenci samců má největší vliv věk samice.

Studie ukázala, že psaní záznamů do deníků není zbytečné, a že se podle těchto záznamů dají získat cenné informace vypovídající o kvalitě chovu.

**Klíčová slova:** šimpanz, chov, reprodukce, management, zoo

# External and internal factors influencing the length of female estrus and male sexual behavior in chimpanzees (*Pan troglodytes*)

## Summary

Reproduction and breeding of animals are very important events in zoos, which help to keep breeding of endangered species, such as chimpanzees (*Pan troglodytes*). It is very important to know reproduction cycles and ethology of sexual behavior to ensure quality welfare for animals.

This study deals with factors, that influence females' length of estrous and males' sexual behavior of chimpanzees (*Pan troglodytes*). As a source of information for this study were used historical diaries written in Zoo Dvůr Králové nad Labem. Because this is the first study that uses historical diaries as source of information, there weren't design hypothesis. On the other hand there were predicted factors identified (based on scientific literature), which should influence females' length of estrous and males' sexual behavior. As predicted factors I counted: age, presence of health problems, seasonality, contraception and group composition. Based on the information in diaries there were factors established that could have potentially influenced females' estrous length and males' sexual behavior: animal origin, breeding facility, influence of zookeeper, feeding, weight of the animal and day of estrous when males copulate.

There were data collected (from 1984 to 2016) about females' length of estrous from 5 females a males' sexual behavior from 4 males. Factors that influence females' length of estrous (based on results of this study) are: age of female; presence of health problems; group composition (number of females and males in group) and feeding. Factor that has the biggest influence on sexual behavior of males is age of female.

This study showed that writting of diaries is usefull and very valuable information about quality of breeding can be found in it.

**Keywords:** chimpanzee, breeding, reproduction, management, zoo

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Pohlavní a reprodukční cyklus šimpanzů (<i>Pan troglodytes</i>)</b> .....	<b>3</b>
3.1.1	Menopauza u šimpanzích samic ( <i>Pan troglodytes</i> ) .....	3
3.1.2	Synchronizace říje .....	5
<b>3.2</b>	<b>Význam genitální tumescence u samic primátů</b> .....	<b>6</b>
3.2.1	Etologický a evoluční význam genitální tumescence.....	8
<b>3.3</b>	<b>Faktory ovlivňující říji samice</b> .....	<b>9</b>
3.3.1	Věk .....	9
3.3.2	Hormonální antikoncepce .....	12
3.3.3	Stres .....	13
3.3.4	Sezónnost.....	13
3.3.5	Sociální prostředí .....	15
<b>3.4</b>	<b>Sexuální chování a reprodukční strategie šimpanzů (<i>Pan troglodytes</i>)</b> .....	<b>16</b>
3.4.1	Sexuální chování u dospívajících šimpanzů ( <i>Pan troglodytes</i> ) .....	16
3.4.2	Agresivní chování samců v sexuálním kontextu .....	17
3.4.3	Kopulační volání.....	19
3.4.4	Faktory ovlivňující volbu reprodukčního partnera .....	20
<b>4</b>	<b>Materiál a metody</b> .....	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Charakteristika souboru</b> .....	<b>22</b>
<b>4.2</b>	<b>Predikce studie</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3</b>	<b>Sběr dat</b> .....	<b>23</b>
<b>4.4</b>	<b>Úprava a statistické vyhodnocení dat</b> .....	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky</b> .....	<b>27</b>
<b>5.1</b>	<b>Výsledky faktorů ovlivňující délku říje</b> .....	<b>27</b>
5.1.1	Výsledky predikovaných faktorů.....	28
5.1.2	Výsledky nepredikovaných faktorů .....	33
<b>5.2</b>	<b>Výsledky sexuální preference samců</b> .....	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze</b> .....	<b>37</b>
<b>6.1</b>	<b>Faktory ovlivňující délku říje samic</b> .....	<b>37</b>
<b>6.2</b>	<b>Sexuální preference samců</b> .....	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>41</b>

<b>8 Seznam použité literatury.....</b>	<b>42</b>
<b>9 Přílohy .....</b>	<b>47</b>

# 1 Úvod

Porozumění šimpanzí etologii a fyziologii je pro chov šimpanzů (*Pan troglodytes*) v lidské péči velmi důležité. V zoologické zahradě nikdy nemůžeme zvířatům nabídnout naprosto stejné podmínky, jaké by měly ve volné přírodě (např. druh potravy nebo klimatické podmínky). Je ale velmi důležité se k těmto podmínkám, co nejvíce přiblížit.

Velmi důležitým znakem (vypovídající o kvalitě chovu) je pravidelná sexuální a reprodukční aktivita mezi zvířaty, která vede k narození a odchovu mláďat. Většinou se rozmnožují pouze zvířata v dobré kondici a žijící v dobře řízeném chovu. Je tedy důležité zkoumat reprodukční cyklus zvířat, protože každý druh zvířat má jinou etologii sexuálního chování, a tyto znalosti promítnout do chovu. I na první pohled nepodstatné faktory mohou mít vliv na reprodukci.

Tato studie se zabývá vnějšími a vnitřními faktory, které mohou ovlivňovat délku říje samice a sexuální chování samců šimpanzů (*Pan troglodytes*). Jedná se o studii provedenou v Zoo Dvůr Králové nad Labem na základě historických záznamů v podobě deníků, které slouží k záznamu všech událostí, které se v chovu staly.



## 2 Cíl práce

Cílem práce je zmapování všech dostupných dat o chovu šimpanzů v lidské péči, na jejich základě zjistit situaci a nastínit odvětví managementu, která chov nejvíce ovlivňují.

Pro tento typ studie nebyla navržena hypotéza, jelikož se jedná o první, čistě deskriptivní popis změn reprodukce stavu populace v zoo vzhledem k historickému vývoji managementu chovu v rámci EAZA. Data pocházejí z historických záznamů zoologické zahrady Dvůr Králové nad Labem.

Předpokládá se, že změna chovatelského managementu v chovu šimpanzů (*Pan troglodytes*) bude úzce ovlivňovat reprodukci a socialitu jednotlivých členů skupiny.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Pohlavní a reprodukční cyklus šimpanzů (*Pan troglodytes*)

Prvními vědci, kteří se zabývali pohlavním (menstruačním) cyklem u šimpanzích samic (*Pan troglodytes* (Blumenbach, 1775)) byli Robert Yerkes a James Elder. V době jejich výzkumu nebyly k dispozici konkrétní rozsáhlé studie na skupinách šimpanzů, nýbrž pouze studie na jednotlivcích (Yerkes et Elder, 1936).

Pohlavní cyklus šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) zahrnuje tyto děje: menstruační krvácení, genitální tumescenci, říjí a ovulaci. Některé z těchto dějů mohou v pohlavním cyklu chybět nebo být potlačeny. Dále Yerkes et Elder (1936) rozdělili pohlavní cyklus (obr. 1) do několika časových fází: menstruační krvácení (3 dny), postmenstruační fáze (4 dny), vnější otok genitálií (24 dní) a premenstruační fáze (4 dny). Fáze vnějšího otoku genitálií zahrnuje postupné natékání anogenitální oblasti samice, maximální vrchol tumescence a fázi detumescence. Celý pohlavní cyklus trvá přibližně 5 týdnů, ale Yerkes et Elder (1936) uvádějí, že ve své studii pozorovali délky pohlavních cyklů v rozmezí 29 až 44 dnů, což značí velké individuální rozdíly. Podobnou délku cyklu mají i šimpanzi bonobo (*Pan paniscus* Schwarz, 1929), kteří mají délku cyklu v rozmezí 31 až 51 dnů (Heistermann et al., 1996).

Yerkes et Elder (1936) navrhli, že ovulace nastává uprostřed období anogenitálního otoku samice. Novější studie se shodují, že ovulace u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) nastává až v druhé polovině fáze anogenitální tumescence, což je přibližně 7-9 dní po nástupu tumescence (Deschner et al., 2003; Dixon, 2012).

Wallis (1997) udává, že první menstruační cyklus u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) ve volné přírodě nastává okolo věku 10,8 let. V průměru má samice první mládě ve věku 13,3 let s délkou trvání březosti v rozmezí 208 až 235 dní. Samice mají mládě v průměru jednou za 5,15 let (Wallis, 1997).

#### 3.1.1 Menopauza u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*)

Studium menopauzy u primátů je velice rozšířené téma, protože na základě výsledků od primátů můžeme odhadovat evoluci tohoto procesu u žen, a tedy ženskou menopauzu lépe

pochopit (Bellino et Wise, 2003). Menopauza je definována jako ukončení pohlavních cyklů u samice, což vede k ukončení reprodukčních schopností (Walker et Herndon, 2008). Bellino et Wise (2003) říkají, že součástí procesu menopauzy je změna hormonální hladiny samice, návaly horka, úbytek kostní hmoty a zhoršení funkcí kardiovaskulárního a kognitivního systému. Před menopauzou se objevuje nápadná nepravidelnost v délce pohlavního cyklu, výrazně klesá plodnost a samice začíná přibírat na váze.

Studium menopauzy u volně žijících primátů je problematické, protože se často samice menopauzy ve volné přírodě nedožijí (Walker et Herndon, 2008).

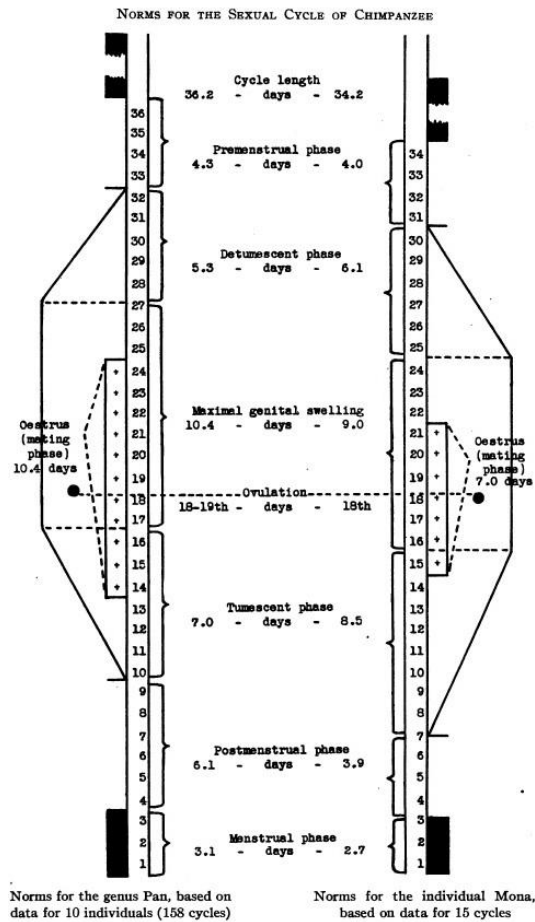
Lacreuse et al. (2008) uvádějí, že se menopauza u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) objevuje mezi 35 až 40 rokem života, avšak dodávají, že se zároveň samice běžně reprodukuje ve volné přírodě i po dosažení věku 40 let. Tyto dva protichůdné názory otestovali na šimpanzí skupině (*Pan troglodytes*) v Yerkes National Primate Research Center, ve Spojených státech amerických. Předmětem studie bylo 89 samic ve věku 6 až 59 let, 20 samic bylo starší než 39 let a všechny měly pravidelný menstruační cyklus v délce přibližně 5 týdnů. Tři samice ve skupině byly starší než 50 let a opět všechny vykazovaly pravidelný menstruační cyklus. Pouze u nejstarší samice se objevila menopauza ve věku 57 let. Tato samice poté zemřela ve věku 59 let. Lacreuse et al. (2008) učinili závěr, že menopauza u šimpanzů je velmi vzácná a vyskytuje se krátkou dobu před koncem života. Bellino et Wise (2003) také pozorovali, že se menopauza u samic objevuje těsně před koncem jejich života.

Herndon et al. (2012) potvrzují, že menopauza je pozdní životní událostí u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*). Podle Herndon et al. (2012) menopauza nastává okolo 50 roku, jak u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*), tak i u žen. Nicméně jsou zde patrné rozdíly. Šimpanzí samice (*Pan troglodytes*) mohou zůstat plodné po větší část svého života než ženy. Avšak zatímco u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) znamená menopauza prakticky konec života, žena může po menopauze žít několik dalších desítek let (Herndon et al., 2012).

Atsalis et Margulis (2006) zaznamenali menopauzu u gorilích samic (*Gorilla gorilla* (Savage & Wyman, 1847)). Po dovršení 37 let věku se u samic začínají objevovat problémy s reprodukcí, což poté končí menopauzou. Atsalis et Margulis (2006) říkají, že gorily (*Gorilla gorilla*) mohou úspěšně žít po menopauze ještě další roky (až 25 % svého života). Tyto výsledky jsou rozdílné než u šimpanzů, kde samice většinou hynou krátkou dobu po dosažení menopauzy (Lacreuse et al., 2008; Herndon et al., 2012).

Hlavním projevem nástupu menopauzy u goril (*Gorilla gorilla*) je velká variabilita v délce cyklu, nepravidelná sekrece pohlavních hormonů, ztráta sexuálního chování během

říje a snížení (až přerušení) fyzického kontaktu s hlavním samcem ve skupině (Margulis et al., 2007).



Obr. 1 - fáze pohlavního cyklu (zdroj: Yerkes et Elder, 1936)

### 3.1.2 Synchronizace říje

Synchronizace říje se vyskytuje u mnoha druhů zvířat včetně primátů. Jedním z faktorů, který může tento jev podpořit je prostorová blízkost samic (např. pokud dvě samice žijí v zoo v jednom zařízení). Matsumoto-Oda et Kasuya (2005) se snažili dokázat synchronizaci říje u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) ve volné přírodě. Předmětem studie byly 2 páry šimpanzů, které spolu trávily více času, než s ostatními jedinci ze skupiny.

Podle Matsumoto-Oda et Kasuya (2005) si byly tyto páry blízké, a tak zde byla jistá pravděpodobnost, že samice budou mít synchronizovanou říji. Po provedení pozorování, ale Matsumoto-Oda et Kasuya (2005) učinili závěr, že délka ani načasování říje nijak nenaznačovaly synchronizaci říje a pohlavní cyklus byl mezi samicemi (i v porovnání s jinými samicemi ze skupiny) rozdílný.

Matsumoto-Oda et al. (2007) pokračovali ve zkoumání synchronizace říje u šimpanzů (*Pan troglodytes*) ve volné přírodě. Na rozdíl od předchozí studie (Matsumoto-Oda et Kasuya, 2005) tentokrát byly předmětem studie všechny samice ve skupině. Nebyla pozorována synchronizace říje u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*). Z výsledků Matsumoto-Oda et al. (2007) vyvodili několik závěrů: (1) Asynchronizace říje u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) snižuje soutěživost o reprodukční partnery mezi samicemi; (2) asynchronizace říje snižuje potenciál sexuálního nátlaku ze strany samců a (3) při asynchronizaci říje klesá porodnost, avšak frekvence kopulací se zvyšuje. Schank (2001) se také přiklání k názoru, že je pro samice nevýhodné mít synchronizovanou říji, neboť při synchronizaci říje má samice menší volnost při vybírání partnera.

Matsumoto-Oda et Ihara (2011) v dalších studiích zjistili, že samice šimpanzů (*Pan troglodytes*) nejčastěji kopulují, pokud není v okolí přítomna žádná další samice v říji. Matsumoto-Oda et Ihara (2011) také potvrdili výsledek studie, kterou provedli Matsumoto-Oda et al. (2007). Potvrdili, že při asynchronizaci říje klesá porodnost a zároveň se zvyšuje počet kopulací. Tento pokles porodnosti se dá vysvětlit tím, že samice mají větší náklady na kopulace. Díky vytvoření asynchronizace v říji samic, je pro vysoce postavené samce těžké hlídat všechny samice, a tak vzniká vysoká pravděpodobnost, že samice zvyšuje svoji fitness tím, že má větší šanci, že se bude pářit se samcem, který produkuje lepší spermie (Matsumoto-Oda et Ihara, 2011).

### **3.2 Význam genitální tumescence u samic primátů**

Genitální tumescence samic během říje je běžný jev u mnoha starosvětských primátů (*Catarrhini*) a má svůj význam. Délka trvání otoku se může lišit. U šimpanzů (*Pan troglodytes*) je délka celkového období genitální tumescence podle Dahl et al. (1991) 14 až 18 dnů a u šimpanzů bonobo (*Pan paniscus*) je toto období dlouhé 24 až 39 dnů. Otok samičích genitálií se druhově liší, např. velikostí nebo barvou. Velké otoky, které zvětšují anogenitální oblast samice až o 50 % mají šimpanzi (*Pan troglodytes*) (Dixson et Anderson,

2004). Naproti tomu samice goril (*Gorilla gorilla*) jsou téměř bez otoků během říje (Dahl et Nadler, 1992) a u gibbonů (*Hylobates lar* (Linnaeus, 1771)) se může velikost a tvar otoků během cyklu měnit (Dahl et Nadler, 1992). U některých primátů je velmi významná i barva anogenitální oblasti, protože nejenom velikost otoku může být pro samce spolehlivý signál reprodukčního stavu samice. Barva pohlavních orgánů samice je např. významná u paviana guinejského (*Papio papio* (Desmarest, 1820)), kde se samci orientují hlavně podle barvy samičích otoků, než podle jejich velikosti (Gauthier, 1999).

Deschner et al. (2003) se domnívají, že genitální tumescence samic udává pravděpodobnost ovulace. Samec může poznat, kdy je nejlepší čas pro páření, a tedy největší pravděpodobnost zabřeznutí (samice se pro samce stává atraktivní). Deschner et al. (2003) dokládají svoje tvrzení na studii, kterou uskutečnili v Národním parku Taï (Pobřeží Slonoviny) v populaci šimpanzů (*Pan troglodytes*). Doba maximální genitální tumescence samic se pohybovala v rozmezí 6 až 18 dnů. Nezávisle na délce tumescence se ovulace objevovala nejčastěji mezi 7 až 9 dnem tumescence. Šimpanzi bonobo (*Pan paniscus*) vykazují maximální genitální tumescenci přibližně v 33,1 % délky cyklu (Heistermann et al., 1996), což odpovídá 10 až 17 dnům pohlavního cyklu. Heistermann et al. (1996) říkají, že u šimpanzů bonobo (*Pan paniscus*) je načasování ovulace velmi variabilní a spíše se objevuje ke konci fáze maximální genitální tumescence než na začátku. Reichert et al. (2002) ale toto zcela nepotvrdili u šimpanzů bonobo (*Pan paniscus*). Ve většině případů se ovulace opravdu objevovala ve druhé polovině maximálního genitálního otoku, ale ve 30 % případů se ovulace dostavila mimo období otoku. Proto je přesné určování času ovulace na základě otoku samičích genitálií nespolehlivé. Můžeme podle genitální tumescence samic určit pouze rozmezí s největší pravděpodobností výskytu ovulace (Deschner et al., 2003; Reichert et al., 2002).

Většina vědců se shoduje, že samičí tumescence vnějších genitálií má u většiny primátů význam informační. Otok slouží k atraktivnosti samice pro samce a sděluje reprodukční stav samice u samic šimpanzů (*Pan troglodytes*) (Deschner et al., 2003), bonobů (*Pan paniscus*) (Heistermann et al., 1996), mandrilů (*Mandrillus sphinx* (Linnaeus, 1758)) (Dixon et Anderson, 2004) a gibbonů (*Hylobates lar*) (Dahl et Nadler, 1992). Naopak méně významné jsou otoky samčích genitálií např. pro gorily (*Gorilla gorilla*) (Dahl et Nadler, 1992). Existují také druhy starosvětských primátů, které se vymykají tvrzení studií, že je otok samičích genitálií atraktivní pro samce a objevuje se během estru. Jedním z těchto druhů je podle Shelmidine et al. (2007) hulman stříbrný (*Trachypithecus cristatus* (Raffles, 1821)). Genitální tumescence se u cyklujících samic objevovala zcela nepravidelně nebo vůbec.

Zájem samců o samice byl nezávislý na otoku samičích genitálií a na rozdíl od jiných starosvětských primátů se genitální otok objevoval nejčastěji až v pozdní fázi březosti. Tedy zcela opačně, než je tento jev pozorován u šimpanzů (*Pan troglodytes*), kdy se genitální tumescence objevuje převážně v období říje. Není tedy zcela jasné, jaký význam má otok samičích genitálií u hulmana stříbrného (*Trachypithecus cristatus*) (Shelmidine et al., 2007).

### 3.2.1 Etologický a evoluční význam genitální tumescence

Otok samičích genitálií u primátů může mít i evoluční význam a být součástí přírodního výběru. Tuto teorii Dixson et Anderson (2004) podkládají výzkumem, kdy pozorovali, že v době genitální tumescence se samicím šimpanzů (*Pan troglodytes*) zvětší vnější anogenitální oblast až o 50 % a tím se zvětší i délka pochvy. U samců se poté vyvíjejí dlouhé a tenké penisy pro větší pravděpodobnost zavedení spermií co nejbliže k děložnímu čípku. Tyto samičí morfologické změny pohlavních orgánů poté vedou ke koevoluci samčích pohlavních orgánů (Dixson et Anderson, 2004).

Wallis et Lemmon (1986) si všimli, že u samic šimpanzů (*Pan troglodytes*) v lidské péči se objevuje genitální tumescence i během březosti. Avšak chování těchto samic bylo rozdílné oproti samicím, které nebyly březí. Samice se dále pářily se samci a byly více vnímavé k sexuálnímu chování ze strany samců, ale samy většinou nevykazovaly zájem o kopulaci. Postupně během březosti se frekvence výskytu vnějšího otoku samičích genitálií snižovala a ve třetím trimestru se otok objevoval nejméně. Věk hrál podle Wallis et Lemmon (1986) také důležitou roli, protože mladým samicím natékaly vnější genitálie častěji, než starším samicím. Společně se snížením otoků klesal i zájem samců o tyto samice a samice se více sdružovaly s ostatními samicemi, které necyklovaly nebo měly mládě.

Wallis et Goodall (1993) se rozhodli zjistit, jestli výše zmíněné výsledky (Wallis et Lemmon, 1986) platí i u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) ve volné přírodě. Wallis et Goodall (1993) získali velmi podobné výsledky. Tedy i u samic ve volné přírodě se objevuje genitální tumescence během březosti. Navíc i frekvence výskytu otoků byla podobná, kdy se v prvním trimestru genitální otok objevoval nejčastěji a ve třetím trimestru nejméně. Výsledky také ukázaly, že u obou skupin šimpanzů mladší březí samice měly větší frekvenci genitální tumescence, než staré březí samice.

Alberts et Fitzpatrick (2012) uvádějí etologickou a evoluční funkci přetrvávajících anogenitálních tumescencí během březosti. Samice může samce mást tím, že u ní otok

vnějších pohlavních orgánů přetrvává. Hlavně u primátů, kteří žijí ve více početných skupinách s mnoha samci. Samice tak chrání svého potomka před infanticidou, protože pokud otok genitálií u samice přetrvává i během březosti a zároveň se samice chová, jakoby březí nebyla (páří se stále s více samci), tak si samci nemohou být jistí svojí paternitou. Na druhou stranu samice podle Alberts et Fitzpatrick (2012) mohou na základě genitální tumescence ujistit samce, že je právě on otcem mláděte, a tudíž si zajistit péči od daného samce.

### 3.3 Faktory ovlivňující říji samice

V průběhu života samic se mění jejich fyziologie, zdraví, sociální postavení a objevuje se mnoho dalších faktorů, které mohou pohlavní cyklus samice ovlivňovat. S postupem věku se např. může pohlavní cyklus zkracovat nebo prodlužovat a v průběhu let se cyklus zcela zastaví a nastoupí menopauza (Lacreuse et al., 2008; Herndon et al., 2012).

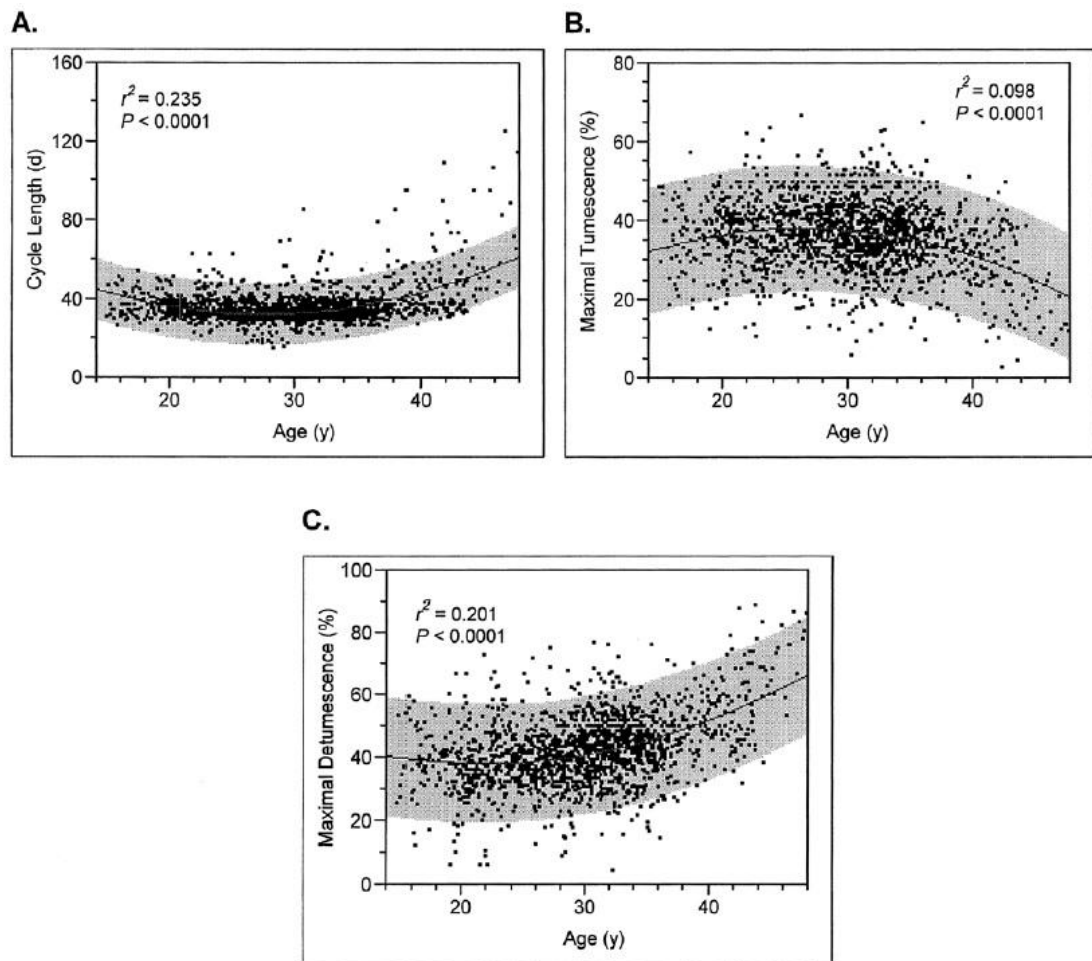
#### 3.3.1 Věk

Stáří samice velmi ovlivňuje průběh pohlavního cyklu. Největší změny jsou patrné u samic šimpanzů (*Pan troglodytes*), které jsou starší 30 let.

Jedna z prvních studií, která se zabývala ovlivněním délky cyklu věkem samice šimpanzů (*Pan troglodytes*) byla studie, kterou provedl Graham (1979). Zjistil, že se délka pohlavního cyklu s věkem prodlužuje a dále že s věkem klesá plodnost.

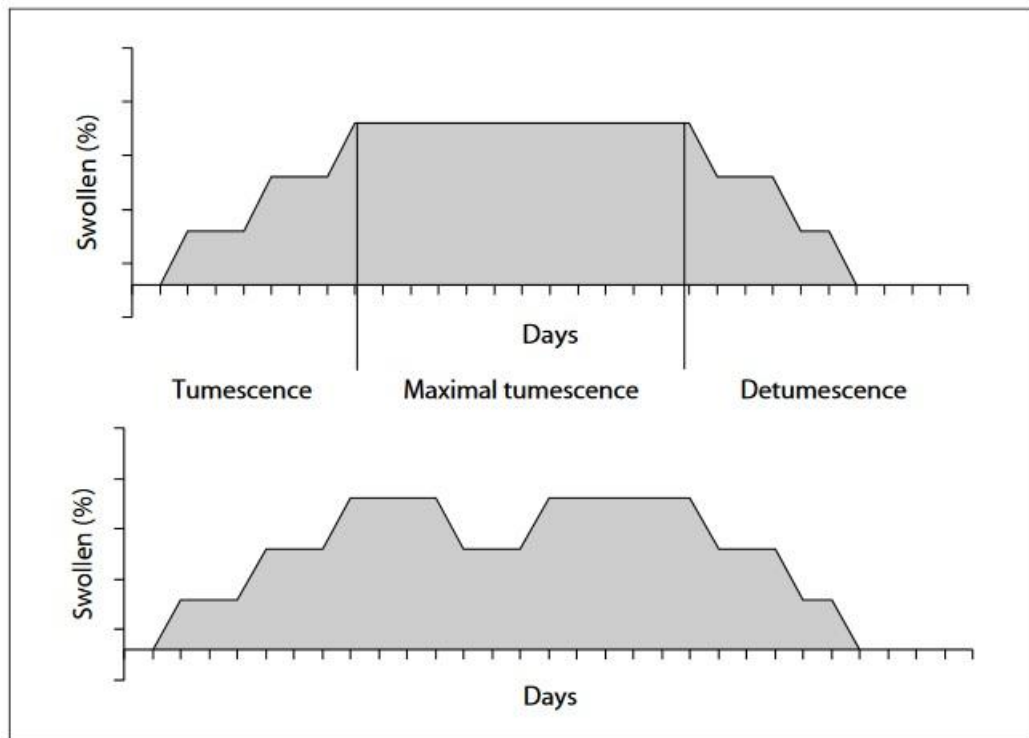
Videan et al. (2006) provedli studii pohlavního cyklu samic šimpanzů (*Pan troglodytes*) chovaných v lidské péči (Obr. 2). Zjistili, že délka pohlavního cyklu je velice stabilní mezi věkem 20 až 35 let samice. Nicméně po dosažení věku 35 let se cyklus začal prodlužovat. S přibývajícím věkem se také začal projevovat negativní vztah mezi věkem a délkou genitální tumescence samic. Čím starší samice byla, tím kratší měla fázi genitální tumescence, což vedlo k procentuálnímu zvýšení období, kdy samice nevykazovala otok vnějších pohlavních orgánů. K velmi zásadním změnám v délce pohlavního cyklu došlo kolem 43 let věku samic, kdy se cyklus prodloužil téměř dvojnásobně (z rozmezí 37 až 40 dní na 60 až 70 dní). Tato událost snížila počet pohlavních cyklů za rok z 10 na 5 a zvýšila jejich nepravidelnost. Kolem věku 46 let samice sice ještě měly aktivní menstruační cyklus, ale fáze genitální tumescence se začala vytrácet (Videan et al., 2006).





Obr. 2 - délka pohlavního cyklu (A), doba maximální genitální tumescence (B) a doba maximální genitální detumescence (C) v závislosti na věku u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) (zdroj: Videan et al., 2006)

Videan et al. (2008) provedli stejnou studii jako v roce 2006 (Videan et al., 2006) a získali velmi podobné výsledky. Navíc ve studii definovali stav, kdy samice šimpanzů (*Pan troglodytes*) měly nepravidelnou fázi genitální tumescence přímo během cyklu. Za normálních okolností by natékání vnější anogenitální oblasti u samic mělo probíhat spojitě s postupným zvětšováním otoku, fází maximální genitální tumescence a fází detumescence. Tyto 3 fáze popsali už Yerkes et Elder (1936) ve svých prvních studiích pohlavního cyklu šimpanzů (*Pan troglodytes*). Videan et al. (2008) pozorovali, že velikost genitální tumescence může během cyklu kolísat, a tudíž nemusí tvořit normální stav s výše popsanými 3 fázemi (Obr. 3).



Obr. 3 - pravidelný a nepravidelný průběh genitální tumescence šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) (zdroj: Videan et al., 2008)

Délka cyklu je také spojena s množstvím mláďat, která samice měla. Wallis (1997) říká, že menstruační cykly mladých samic šimpanzů (*Pan troglodytes*), které ještě neměly mláďata, jsou delší (průměrně 39,8 dnů), než u starých samic, které už úspěšně porodily mládě (průměrně 33,8 dnů). Toto tvrzení odporuje výše zmíněným studiím (Videan et al., 2006; Graham, 1979), které se zabývají čistě jen věk samic v závislosti na délce cyklu.

U goril (*Gorilla gorilla*) se podle Atsalis et al. (2004) stejně jako u šimpanzů (Videan et al., 2006) prodlužuje pohlavní cyklus. Svoje tvrzení dokládají studií, ve které měřili délku pohlavního cyklu gorilích samic (*Gorilla gorilla*) starších 35 let a porovnávali je s délkou kontrolní samice, která byla ve věku 29 let. Staré samice měly délku pohlavního cyklu 24 +/- 2,5 dne a 29 +/- 8 dnů. Naproti tomu mladá samice měla délku cyklu 22 +/- 5 dnů, tedy podstatně kratší cyklus (Atsalis et al., 2004).

### 3.3.2 Hormonální antikoncepce

Antikoncepce má značný vnitřní vliv na organismus samice tím, že mění hormonální hladiny v těle, a tím značně ovlivňuje celou fyziologii těla. Velmi podstatné jsou i vlivy hormonální antikoncepce na sexuální chování obou pohlaví.

Nadler et al. (1993) během studie šimpanzích samic (*Pan troglodytes*), které užívaly orální hormonální antikoncepci, zjistili, že efekt hormonální antikoncepce na samice není zanedbatelný a má i svůj jistý dopad na samce, u kterých se může objevit snížení přirozeného sexuálního chování. Při užívání hormonální antikoncepce se snižovala genitální tumescence samic a docházelo ke snižování frekvencí kopulací mezi páry. Stabilní páry, které se pářily před užíváním antikoncepce pravidelně, se nepřestaly pářit. Jen se snížil počet kopulací mezi dvojicí. Naproti u párů, které se spolu pářily zřídka, se kopulace po začátku užívání antikoncepce již neobjevila. Na účinek hormonální antikoncepce mají tedy vliv i sociální faktory. Podle Nadler et al. (1993) jsou nejvíce náchylní na účinek hormonální antikoncepce jedinci, kteří vykazují zvýšenou citlivost na hormony, mají obecně malou sexuální aktivitu nebo mají jiné problémy se sexualitou.

Nadler et al. (1992) zkoumali vliv orální hormonální antikoncepce na genitální tumescenci samic šimpanzů (*Pan troglodytes*). Před užíváním hormonální antikoncepce měly samice normální průběh fáze genitální tumescence. Vyskytovaly se pravidelně všechny 3 fáze (fáze zvětšování anogenitálního otoku, fáze maximální genitální tumescence a fáze detumescence). Po začátku podávání hormonální antikoncepce prakticky u samic vymizela fáze maximální genitální tumescence a průběh otoku byl konstantní bez známek změn. Navíc se fáze genitální tumescence celkově prodloužila o několik dní. Absence období, kdy jsou samičí genitálie nejvíce nateklé, může způsobit sníženou atraktivitu daných samic pro samce, protože anogenitální otok je jedním z hlavních znaků sexuální atraktivnosti a je to jeden z hlavních signálů, podle kterých samec pozná, v jaké fázi říje se samice nachází (Nadler et al., 1992).

Jinou alternativou antikoncepce, než je antikoncepce orální, se zabývali Bettinger et al. (1997). Snažili se zjistit účinek antikoncepčního podkožního implantátu, který působí několik let u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*). Implantát podle výsledků fungoval, protože ani jedna ze zkoumaných samic nezabřezla během doby užívání. Navíc se zachovala i délka cyklu. Stejně jako při užívání orální antikoncepce (Nadler et al., 1993) se doba genitální tumescence prodloužila. Nicméně na rozdíl od výsledků Nadler et al. (1993)

se při použití podkožního implantátu u samic neztratila fáze maximální genitální tumescence. Pouze se zkrátila doba fáze, kdy se anogenitální otok zvětšoval a také samotná fáze, kdy anogenitální otok byl na vrcholu své velikosti (Bettinger et al., 1997).

### 3.3.3 Stres

Cameron (1997) uvádí, že chronické psychologické a sociální napětí může způsobit poškození sekrece reprodukčních hormonů u mnoha druhů primátů. Toto snížení sekrece hormonů může být lehké, kdy snížení sekrece hormonů pohlavní cyklus příliš neovlivňuje, nebo snížení hormonů může být masivní, což může vést až k potlačení plodnosti a normálním projevům sexuálního chování. Nicméně jsou mezidruhové rozdíly a i rozdíly mezi jedinci v reakci na stres. Mezi stresové faktory, které ovlivňují reprodukci primátů, Cameron (1997) řadí: typ stresu, citlivost jedince na stres, sociální postavení jedince, agresivní chování, sezónnost a předchozí události v reprodukci.

Boer (2000) tvrdí, že dočasná detumescence samičího pohlavního otoku během pohlavního cyklu u primátů je spolehlivým ukazatelem na přítomnost a působení stresu. Tyto poruchy se objevují například při začleňování nového člena do skupiny. U goril (*Gorilla gorilla*) Boer (2000) zjistil, že pohlavní cyklus samic je velice ovlivněn negativními událostmi ve skupině. Jednalo se převážně o šarvátky a agresivitu ze strany samců. To narušilo pravidelný pohlavní cyklus a vše se vrátilo do normálního stavu až po znovuobnovení stabilní a klidné sociální situace. Agresivita samců také vyvolala vznik koalic mezi samicemi, což se ukázalo jako dobrá obranná strategie (Boer, 2000).

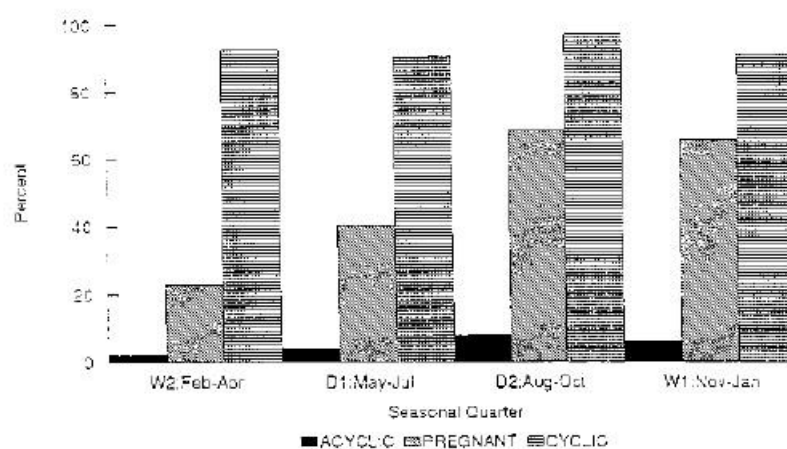
Nepřítomnost samců ve skupině může u samic vyvolat sociální formu stresu, která může vést až k poruše pravidelnosti pohlavního cyklu a porušené sekreci pohlavních hormonů (Machatschke et al., 2006).

### 3.3.4 Sezónnost

Šimpanzi (*Pan troglodytes*) nejsou typičtí živočichové, kteří by se rozmnožovali jen určitou část roku. Říje a sexuální chování se u šimpanzů (*Pan troglodytes*) vyskytuje v průběhu celého roku.

Wallis (1995) pozoroval vliv sezónnosti na výskyt anogenitálního otoku u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) v Národním parku Gombe, v Tanzánii. Výskyt genitální tumescence byl zkoumán u všech samic, které měly pravidelný pohlavní cyklus, byly březí, nebo už se u nich pohlavní cyklus pravidelně nevyskytoval. Wallis (1995) rozdělil rok (sezónu) na 2 hlavní období, která poté dále rozdělil na 4 tříměsíční období. Hlavní období byla popsána jako období dešťů (listopad až duben) a období sucha (květen až říjen). Finální rozdělení sezóny přineslo 4 období: rané období sucha (květen až červenec), pozdní období sucha (srpen až říjen), rané období dešťů (listopad až leden) a pozdní období dešťů (únor až duben). V pozorované skupině samic bylo měsíčně provedeno zařazení do jedné ze 3 kategorií a průměrně byly samice rozřazeny do jednotlivých kategorií v poměru: 30 až 35 % cyklické samice, 11 až 15% březí samice a 54 až 61 % samice v anestru.

Výsledky (Obr. 4) pozorování (Wallis, 1995) ukázaly, že samice, které měly pravidelný pohlavní cyklus, měly delší období genitální tumescence během pozdního období sucha (srpen až říjen). Březí samice vykazovaly delší období anogenitální tumescence také během pozdního období sucha a navíc ještě v raném období dešťů (listopad až leden). Necyklující samice obecně neměly příliš velkou přítomnost tumescence pohlavních orgánů, avšak opět (jako v předešlých 2 kategoriích) se otok nejčastěji objevoval během pozdního období sucha. Během pozorování bylo také zaznamenáno 48 početí s náznakem sezónnosti, protože 32 početí bylo zaznamenáno během období sucha a 16 během období dešťů. Termíny porodů v Národním parku Gombe vykazují taktéž jistou sezónnost (30 porodů v suchém období, 9 v období dešťů). Nástup říje u mladých samic, které předtím necyklovaly, byl nejvíce pozorován v pozdním období sucha (srpen až září).



Obr. 4 - výskyt genitální tumescence u jednotlivých kategorií samic šimpanzů (*Pan troglodytes*) během sezóny (zdroj: Wallis, 1995)

Wallis (1995) učinil ze studie závěr, že největší sezónní vliv na pohlavní cyklus šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) má období sucha. Může to být z důvodu sezónní dostupnosti potravy, která nutí šimpanze (*Pan troglodytes*) se v určitých částech roku shlukovat do větších skupin. Vytvoření dočasné skupiny může vyvolat mezi samicemi delší pohlavní cyklus. Sezónní dostupnost potravy může vyvolat změnu fyziologie samičího pohlavního cyklu přímo (nutriční obsah potravy) nebo nepřímo (sociální kontakt mezi samicemi) (Wallis, 1995). Tyto výsledky naznačují, že samice mohou být vlivem nerovnoměrného rozložení výskytu potravy během roku vystavovány stresu, který může také ovlivnit jejich pohlavní cyklus (Cameron, 1997).

### 3.3.5 Sociální prostředí

Sociální prostředí, ve kterém šimpanzí samice (*Pan troglodytes*) žijí, ovlivňuje průběh pohlavního cyklu. Jedná se hlavně o přítomnost samců ve skupině. Zvýšený kontakt mezi samicí a samcem může zvýšit pravidelnost menstruačního cyklu samice. Naopak ve skupinách bez samců můžeme vidět změny v pohlavním cyklu samic a změnu sekrece pohlavních hormonů (Machatschke et al., 2006).

Machatschke et al. (2006) provedli dvouleté pozorování šimpanzí skupiny v chovu v lidské péči. Zaměřili se hlavně na interakce mezi způsobem chovu, délkou menstruačního cyklu, morfologickou změnou na pohlavních orgánech a sekrecí hormonů. Samice byly buď ve skupině se samcem, nebo byly odděleny a žily individuálně bez kontaktu s ostatními.

Výsledky studie (Machatschke et al., 2006) naznačují, že přítomnost samce má na samičí pohlavní cyklus vliv. Pokud samice byly ve skupině se samcem, tak měly kratší a pravidelný menstruační cyklus s mírně delším obdobím anogenitální tumescence, než když samice žila samostatně. Pro samici je velice důležité cítit přítomnost samce ve skupině a fyzický kontakt se samcem, což pozitivně působí na samičí hormonální sekreci.

Nicméně v diskuzi Machatschke et al. (2006) připustili, že se výsledky dají vyložit i jinak. Samice, které byly chované individuálně, mohly být vystaveny sociálnímu stresu z nepřítomnosti ostatních členů skupiny. Tedy vliv přítomnosti samce nemusel hrát roli. Šimpanzi (*Pan troglodytes*) jsou sociální zvířata žijící ve skupině a žít individuálně je pro ně velmi stresující, což opět může mít vliv na pohlavní cyklus kvůli poruše sekrece pohlavních hormonů.

Podobného výsledku, jako Machatschke et al. (2006), docílili u goril (*Gorilla gorilla*) i Atsalis et al. (2004). V pokusu se ukázalo, že samice, která byla chována odděleně od ostatních členů skupiny má mnohem delší cyklus, než samice chované v sociálním kontaktu s ostatními členy skupiny, včetně samce. Zdá se, že absence sociálního kontaktu u primátů žijících ve skupině má značný vliv na pohlavní cyklus.

### **3.4 Sexuální chování a reprodukční strategie šimpanzů (*Pan troglodytes*)**

Podle Tutin et McGinnis (1981) rozlišujeme 3 základní typy reprodukčních strategií u šimpanzů (*Pan troglodytes*).

Oportunistická strategie, kdy se preferuje volné páření a samice se páří s téměř všemi samci ve skupině. Tím samice může mást samce, kteří si nemohou být jistí paternitou potomků. Díky zmatení samců samice brání svoje mláďata před infanticidou.

Prívlastňovací strategie, kdy samec (většinou za pomoci fyzické síly) brání samici před ostatními samci a zabraňuje jim, aby se s ní pářili. Čímž si sám zajistí exkluzivní přístup k samici a jistotě, že potomek bude jeho. Jedná se hlavně o strategii vysoce postavených samců.

Partnerská strategie, kdy samec odvede samici od skupiny a nějakou dobu s ní žije odděleně v páru. Po tuto dobu se s ní páří a podobně jako u prívlastňovací strategie si zajistí paternitu potomků. Tuto strategii používají hlavně níže postavení samci, kteří nezvládnou samici ubránit za pomoci fyzické síly.

#### **3.4.1 Sexuální chování u dospívajících šimpanzů (*Pan troglodytes*)**

U šimpanzích samců (*Pan troglodytes*) nastupuje puberta přibližně ve věku 9 let a dosažení hmotnosti, která se rovná přibližně polovině hmotnosti dospělého samce. Hmotnost dospělce za normálních okolností dovrší ve 14 až 15 letech věku. Samice většinou ve věku 10 let začínají pravidelně cyklovat a postupně omezují kontakt se svou matkou. Samci zůstávají ve své rodné skupině celý život (filopatrie), ale samice po dosažení puberty ve většině případů rodnou komunitu opustí a přidají se k jiné. Samci od puberty tráví čas s cyklujícími samicemi, ale zaznamenávají jen malý reprodukční úspěch. Postupem času

se ale procenta úspěchu zvyšují a samci se zapojí do konkurenčního boje o samice s ostatními samci. Staří samci jsou postupem času na adolescentní samce agresivní. Mladí samci jsou poté více ostražití v přítomnosti jiných samců, zvláště v případech, kdy se snaží pářit samici (Pusey, 1990).

Watts (2015) pozoroval dospívající samce šimpanzů (*Pan troglodytes*) ve volné přírodě a zaznamenával jejich sexuální chování a reprodukční úspěch. Zjistil, že mladí samci (s malými sexuálními zkušenostmi) se nejvíce pářily se samicemi, které ještě neměly potomka. Páření probíhalo převážně v době, kdy byla nejmenší pravděpodobnost ovulace. Tedy převážně mimo dobu maximální genitální tumescence. Mladí samci se takto vyhýbali agresí ze strany starých samců, kteří pářili samice během období největšího otoků vnějších samicích genitálií. Adolescentní samci takto mohli relativně bezpečně získávat sexuální zkušenosti a zároveň se nedostávat do konfliktů s výše postavenými samci. Dospívající samci také projevovali menší známky agresivního chování vůči samicím v říji.

### **3.4.2 Agresivní chování samců v sexuálním kontextu**

Stumpf et Boesch (2010) pokládají sexuální konflikt za důležitý selektivní vliv při pářících strategiích promiskuitních primátů, jako jsou šimpanzi (*Pan troglodytes*). Samci mohou pomocí agresivního chování nutit samice ke kopulaci a zároveň inhibovat vlastní volbu samic, které si poté nemohou svobodně volit sexuální partnery. Stumpf et Boesch (2010) ve své studii zjistili, že agrese ze strany samců je velmi běžná pro níže postavené samce. Samci na vyšších úrovních hierarchie nemají potřebu samice ke kopulaci nutit pomocí fyzického nátlaku. Navíc se ukázalo, že sexuální nátlak není nejspolehlivější strategií, protože samec nedokáže samici neustále hlídat.

Muller et al. (2011) ve svém výzkumu z volné přírody potvrdili, že agresivita samců v sexuálním kontextu je pro reprodukci šimpanzů (*Pan troglodytes*) důležitá. Navíc zjistili, že některé samice šimpanzů (*Pan troglodytes*) přímo vyhledávají samce, kteří jsou vůči nim nejvíce agresivní a s nimi se páří. Většinou tito samci byli agresivní vůči samicím po dobu celého pohlavního cyklu samice a měli průměrně největší procento kopulací se samicemi. To je podle Muller et al. (2011) pozoruhodné, protože agresivní samci by měli spíše monopolizovat jednu samici, a tím si zajistit exkluzivní reprodukční úspěch.

Kaburu et Newton-Fisher (2015) říkají, že použití agrese jako přístup k páření u šimpanzů (*Pan troglodytes*) ovlivňuje, v jaké skupině samci žijí. Převážně záleží na sociální



strukturu skupiny a hierarchii mezi samci. Kaburu et Newton-Fisher (2015) pro svou studii vybrali 2 rozdílné skupiny šimpanzů (*Pan troglodytes*). Jedna skupina se nacházela v Ugandě, druhá v Tanzanii.

V jedné z testovaných skupin byla hierarchie velmi přísná a kaskádová. Samci šimpanzů (*Pan troglodytes*) se velice lišili ve fyzických dispozicích, a proto mohla hierarchie dobře fungovat, protože si silnější samci dokázali udržet své postavení. V této skupině se také objevoval větší fyzický sexuální nátlak vůči samicím ze strany samců. Naopak druhá studovaná skupina měla hierarchii mezi samci plošnou (rovnostářská skupina). Síla samců byla velmi vyrovnaná, a tak zde neexistovala kaskádová hierarchie jako u první skupiny. Kaburu et Newton-Fisher (2015) si u druhé skupiny všimli, že samci nejeví téměř žádné agresivní chování vůči samicím v souvislosti s pohlavním cyklem. Pokud se výjimečně agresivní chování u druhé skupiny objevilo, tak nebylo příliš efektivní a nevedlo k pářicímu úspěchu. Naopak samci z druhé skupiny ve velké míře vykazovali groomingové chování vůči samicím, což v této skupině vedlo k pářicímu úspěchu. Samci vyměňovali grooming jako službu, za kterou samice byla svolná k páření. Nicméně v kvantitativním porovnání kopulací se agresivní chování jeví jako více účinná strategie.

Kaburu et Newton-Fisher (2015) z výsledků usoudili, že grooming (vyměněný za přístup k páření) může být brán jako položka na biologickém trhu ("biological market theory"). Agresivní chování se sice jeví jako lepší a spolehlivější strategie pro získání přístupu k samicím, ale pokud jsou samci stejně silní, tak musí hledat jiné alternativy, jak samici získat. To poté vede k vytvoření výměnného obchodu mezi samci a samicemi. Grooming není jediná služba, za kterou samci mohou vyměnit přístup k páření. V některých případech mohou samici nabídnout například potravu nebo ochranu před jinými samci (Kaburu et Newton-Fisher, 2015).

Biologickým trhem u šimpanzů (*Pan troglodytes*) se zabývali i Koyama et al. (2012). Jako hlavní předmět výměny za přístup k páření si zvolili grooming. Samci (v lidské péči) měli mnohonásobně větší zájem o grooming se samicemi, když samice byla ve fázi genitální tumescence. Naopak samotné samice v této fázi cyklu grooming neopětovaly. Samci také měli tendenci se více zajímat o samice, které už měly v minulosti nějaké mládě. Naopak o samice (které ještě neměly mládě) byl zájem minimální. Nižší postavení samci provozovali grooming se samicemi podstatně více často, než vyšší postavení samci, což potvrdili i Kaburu et Newton-Fisher (2015).

Podle Koyama et al. (2012) byla ve studii potvrzena podstata biologického trhu, tedy že s nabídkou by měla klesat poptávka. Čím více samic s genitální tumescencí bylo ve skupině, tím byl menší zájem o groomingové chování od samců vůči samicím.

Shefferly et Fritz (1992) říkají, že agresivita samců šimpanzů (*Pan troglodytes*) v sexuálním kontextu nemusí striktně probíhat jen vůči samicím, ale přítomnost samic může vyvolat agonistické chování mezi samci. Studie byla provedena na 11 samcích chovaných v lidské péči. Agonistické chování zahrnovalo nejen agresivní chování (na které byl pokus nejvíce zaměřen), ale například i frustraci nebo strach.

V pokusu (Shefferly et Fritz, 1992) bylo zjištěno, že agonistické chování samců stoupá při přítomnosti samice vykazující genitální tumescenci. Agonistické chování samců se exponenciálně zvyšovalo podle počtu samic s genitální tumescencí přítomných ve skupině. Nejvíce se zvyšovala agrese mezi samci, která se projevovala šarvátkami. Zajímavý jev se objevil při studování sociálních her mezi samci. Pokud byla ve skupině jedna samice s genitální tumescencí, tak samci hravé chování nevykazovali a byli vůči sobě velmi nepřátelští. Nicméně pokud ve skupině takové samice byly 2, tak se hravé chování opět objevovalo. To může souviset s teorií biologického trhu (Koyama et al., 2012; Kaburu et Newton-Fisher, 2015).

### 3.4.3 Kopulační volání

Hlasité zvuky, které samice při kopulaci vydává, jsou známým jevem u zvířat včetně primátů. Samice může tímto způsobem inzerovat svůj reprodukční stav, a tak samec může poznat, jestli je samice v říji. Avšak kopulační volání se dá vyložit i jako reprodukční strategie samic. Díky tomu, že je samice při kopulaci hlasitá, může přilákat k sobě více samců a vyvolat kompetitivní chování mezi samci, a tím si samice zajistí potenciálně nejlepšího partnera a vyšší kvalitu potomstva (Townsend et al., 2008).

Výsledek studie (Townsend et al., 2008) ale naznačuje, že u šimpanzů (*Pan troglodytes*) samice používají kopulační volání v konkurenci mezi sebou. Zvuky a volání sice pořád sloužily k přilákání nejlepších samců, protože samice byly nejvíce hlučné, pokud byli v okolí vysoce postavení samci. Nicméně samice byly velmi tiché, pokud v okolí byla vysoce postavená samice. Správné použití kopulačního volání je velmi účinná strategická schopnost samic šimpanzů (*Pan troglodytes*), protože si tím mohou zajistit správného partnera, podporu od samců, zmást samce nebo se vyhnout samičí konkurenci.

### 3.4.4 Faktory ovlivňující volbu reprodukčního partnera

Výběr reprodukčního partnera se může postupem času měnit. Je to hlavně způsobeno malými sexuálními zkušenostmi samců (Watts, 2015) nebo nízkým sociálním postavením (Stumpf et Boesch, 2010). Nicméně může to být i způsobeno faktory prostředí jako je malá dostupnost potravy (Wallis, 1995; Kaburu et Newton-Fisher, 2015).

Proctor et al. (2011) si ve své studii za sexuální chování šimpanzů (*Pan troglodytes*) zvolili grooming. Hlavními zkoumanými faktory byly věk samice, počet mláďat samice a samičí reprodukční stav. Vše bylo dáváno do kontextu s dobou, po kterou samci vykazovali groomingové chování vůči konkrétním samicím.

Pokud samice měla malou genitální tumescenci (nebo ji neměla vůbec), tak samci měli zájem provádět grooming se samicemi, které byly v dobrých reprodukčních letech (14 až 24 let). O starší nebo mladší samice nebyl v době malé nebo žádné genitální tumescence přílišný zájem. Vliv na groomingové chování ze strany samců byl zaznamenán i v souvislosti s počtem mláďat samice. Samci měli větší zájem o grooming se samicemi, které už měly nějaké mládě. Naopak o samice, které ještě mládě neměly, byl zájem nižší (obr. 5) (Proctor et al., 2011).

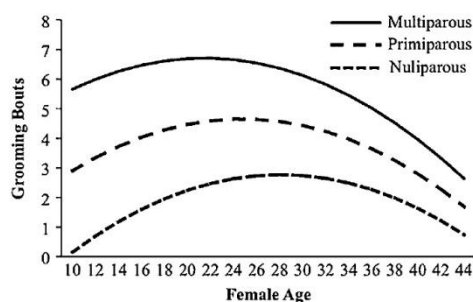


Fig. 1. During periods of minimal fertility, males preferred to groom females with greater parity over those who had fewer offspring. Within each level of parity, males spent the most time grooming females who were in their peak reproductive years.

Obr. 5 - zájem samců o samice v nejnižší fázi pohlavního cyklu (zdroj: Proctor et al., 2011)

V době, kdy byly samice na vrcholu říje a měly velkou tumescenci anogenitální oblasti se zájem a priority samců změnili. Zájem samců o grooming se samicemi exponenciálně rostl s věkem. Nicméně toto platilo pouze u samic, které měly alespoň jedno mládě. Samice, které mládě neměly, nebyly téměř vůbec předmětem zájmu o grooming během vrcholu jejich pohlavního cyklu. (obr. 6) (Proctor et al., 2011).

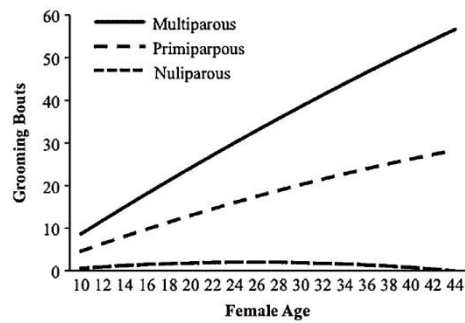


Fig. 2. During the highest fertility periods, as measured by the estrous cycle, males preferred to groom females with greater parity; but in this case, the frequency of grooming increased linearly with increasing female age. Males rarely groomed females with no offspring in the group, regardless of age.

Obr. 6 - zájem samců o samice na vrcholu pohlavního cyklu (zdroj: Proctor et al., 2011)

Z výsledků pozorování Proctor et al. (2011) uvedli závěr, že grooming může být použit jako dlouhodobá investiční strategie, kterou si samci šimpanzů (*Pan troglodytes*) zajistí přízeň samic v nejlepším reprodukčním věku. Zároveň může být grooming použit jako služba, kterou samci vymění za přístup k páření. Hemelrijk et al. (1992) pozorovali, že se samice šimpanzů (*Pan troglodytes*) častěji páří se samci, kteří jim poskytují grooming. To může dokazovat dlouhodobou investiční strategii podle Proctor et al. (2011).

Pro samice je velice důležité, aby si zajistily nejlepšího reprodukčního partnera, se kterým zplodí mládě. Avšak u šimpanzů musí samice často bránit své mládě proti infanticidě. Samice ve většině případů zmate samce tím, že se páří s více samci ve skupině a není pak zcela jasná parita mláděte. Důležitý faktor pro samičí výběr partnera je dominantní postavení samce. Pro samice je žádoucí, co nejvíce se pářit s vysoce postavenými samci. Samice se nejvíce páří během období genitální tumescence, a čím více je samců ve skupině, tím je frekvence páření vyšší (Watts, 2007).

## 4 Materiál a metody

### 4.1 Charakteristika souboru

Předmětem studie byli šimpanzi (*Pan troglodytes*), kteří se vyskytovali nebo vyskytují v Zoo Dvůr Králové nad Labem. Jako hlavními předměty studie byly stanoveny délka říje samic a sexuální preference samců. Statistické podklady pro studii pochází z historických ručně psaných deníků zoologické zahrady. Záznamy jsou z let 1984 až 2016 a prováděli je ošetřovatelé osobně denně. Ošetřovatelé většinou do práce přicházeli přibližně v 7 hodin ráno a odcházeli kolem 4 hodiny odpoledne. U každého dne jsou vždy uvedena jména ošetřovatelů, kteří měli službu.

Denní zápisy jsou slovní, doplněné o předem určené znaky pro jednotlivé události: hvězdička pro narození, trojúhelník s tečkou pro potrat, křížek pro úhyn, písmeno X pro pozorovanou kopulaci, písmeno X v kroužku pro pozorovaný pokus o páření a tečka pro říji samice. Dále byl v legendě popsán tzv. "křížkový systém", kdy ošetřovatel určí (subjektivně) velikost anogenitálního otoku samice od 1 do 3 křížků, kdy 1 křížek znamená nejmenší otok a 3 křížky otok největší.

V denících jsou poté slovně nepravidelně udávány informace o krmných dávkách (obecných i individuálních), interakce mezi zvířaty (např. šarvátky), nemoci, podávané léky a nálezy ve výběhu (průjem, krev).

V denících se kromě denních záznamů objevují také měsíční inventury zvířat a evidované záznamy o důležitých událostech, mezi které patří: datum narození zvířete, záznamy porodů a potratů samice, úhyny, hmotnost zvířat, příchody a odchody zvířat včetně data a místa transportu.

### 4.2 Predikce studie

Na základě vědecké literatury byly stanoveny predikce, podle kterých se poté vypisovala příslušná data z deníků.

Podle Videan et al. (2006) by se mělo zkracovat období genitální tumescence samic se zvyšujícím se věkem (predikce č. 1). Podle Nadler et al. (1992) by hormonální antikoncepce měla fázi genitální tumescence prodloužit (predikce č. 2). Stresové faktory mohou podle Boer (2000) způsobit zkrácení fáze genitální tumescence (predikce č. 3). Podle Wallis (1995) by měla být různá délka období genitální tumescence během roku (predikce č. 4). Podle Machatschke et al. (2006) sociální faktory, jako přítomnost samce ve skupině, by měly ovlivňovat pohlavní cyklus samice, a tak předpokládám, že počet samců a samic ve skupině bude mít na délku říje vliv (predikce č. 5). Podle Proctor et al. (2011) by samci měly preferovat starší samice, které už měly mládě (predikce č. 6). Podle dostupných údajů v denících byly stanoveny další potenciální faktory, které by mohly mít na délku říje nebo sexuální preferenci samců vliv: původ zvířete; počet mláďat ve skupině; počet samců ve skupině; počet samic ve skupině; zařízení, ve kterém zvířata žijí; vliv ošetřovatelů; krmná dávka, hmotnost zvířete a den říje, kdy samci páří.

### 4.3 Sběr dat

Byly vytvořeny 2 základní tabulky s několika sloupci pro zapisování faktorů ovlivňující říji (nebo sexuální preferenci samců) a další nezbytné údaje pro rozlišení dat (např. jména zvířat).

Do první tabulky (obsahující faktory ovlivňující délku říje) byly data zapisována takto:

Do sloupce "ZOO" bylo zaznamenáno jméno zoologické zahrady, ze které pochází deník a záznam týkající se daného zvířete.

Ve sloupci "Jméno samice" bylo zapsáno jméno samice, pod kterým je daná samice registrována v databázi ZIMS (Příloha č. 1).

Věk samice byl spočítán následujícím vzorcem:  $Věk = (X - Y)/365$ , kde X = datum pořízeného záznamu a Y = datum narození samice. Výsledkem byl věk samice v letech. Datum narození bylo získáno z databáze ZIMS (Příloha č. 1).

Váha samice byla zapsána do příslušného sloupce podle údajů o převážení zvířat na začátku deníků.

Do sloupce "Datum záznamu" bylo zapsáno datum počátečního dne říje. Říje byla v denících zapisována červenou tečkou na kraji stránky s příslušným jménem dané samice. Do dalšího sloupce "Délka říje" byl poté zaznamenán počet dnů, během kterých říje trvala.

Podle data záznamu byly vytvořeny další 2 sloupce, které obsahovaly název měsíce a roční období, ve kterém říje začala.

Ve sloupci "Původ zvířete" byl zapsán původ na základě narození zvířete ve volné přírodě (wild) nebo v chovu v lidské péči (captive) (databáze ZIMS, Příloha č. 1).

V dalších 3 sloupcích byly zaznamenávány počty mláďat, samců a samic přítomných během říje v šimpanzí skupině (*Pan troglodytes*). Rozlišení mláděte od dospělého jedince (respektive ukončení počítání jedince jako mládě) bylo určeno následujícím způsobem: mláďata samčího pohlaví se počítala jako dospělci od prvního záznamu v měsíční inventuře zvířat v denících na základě pohlavní dospělosti a mláďata samičího pohlaví se počítala jako dospělé samice od prvního záznamu říje.

Ve sloupci "Zařízení" byl zaznamenán typ pavilonu, ve kterém zvířata žila. Celkově byli šimpanzi v Zoo Dvůr Králové nad Labem od roku 1984 ve 3 typech zařízení: starý pavilon, nový pavilon a karanténa (během přesunu ze starého pavilonu na nový pavilon).

Vliv přítomnosti ošetřovatele na délku říje šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) byl stanoven se 2 kritérii. Pokud byl během říje přítomen ošetřovatel mužského pohlaví, nebo pokud během říje byly přítomny pouze ošetřovatelky. Tyto údaje byly získány podle jmen všech ošetřovatelů, kteří daný den byli v zázemí přítomni. Pokud byl během říje přítomen mužský pracovník (ošetřovatel či student na praxi), tak byl záznam značen písmenem M. Pokud během říje mužský pracovník nebyl přítomen, tedy během říje byly přítomny pouze ošetřovatelky, značil se záznam písmenem F. Pro záznam M stačilo, aby pouze 1 den v říji byl mužský pracovník přítomen.

Data o užívání antikoncepce nebylo možné zaznamenat, protože v Zoo Dvůr Králové nad Labem žádná šimpanzí samice (*Pan troglodytes*) nikdy nebyla pod užíváním antikoncepce.

Do sloupce "Krmná dávka" byl zaznamenán typ krmné dávky. Typ byl stanoven podle upozornění v denících na zásadní změnu v krmných dávkách.

V dalších 2 sloupcích byly zapisovány choroby a zranění jakožto stresové faktory podle Boer (2000). V prvním sloupci byla pouze zaznamenávána přítomnost choroby nebo zranění (ano/ne). Ve druhém sloupci byly choroby a zranění zapisovány konkrétně.

V posledních 2 sloupcích bylo zaznamenáno, kolik dní během říje byla pozorována kopulace u dané samice (první sloupec), nebo pouze pokus o páření (druhý sloupec).

Data do druhé tabulky (sexuální preference samců) byla do jednotlivých sloupců zapisována obdobně jako u první tabulky. Stejným způsobem byla vypisována tato data: "Zoo", "Jméno samce", "Věk samce" a "Původ samce".

Ve sloupci "Datum záznamu" bylo zaznamenáno datum, kdy byla pozorována kopulace nebo pokusy o kopulaci. Na základě data byl vytvořen sloupec obsahující název měsíce, kdy došlo ke kopulaci nebo k jejímu pokusu.

Obdobně jako u první tabulky byly vytvořeny 3 sloupce obsahující počty mláďat, samců a samic. Nicméně tentokrát byly tyto počty vztaženy k datu kopulace nebo pozorovaného sexuálního chování.

Další 3 sloupce obsahovaly základní údaje o samicích, které samci v daný den pářili, nebo se o to pokoušeli. Jednalo se o jméno samice (podle databáze ZIMS), věk samice (použitý stejný vzorec jako u první tabulky) a původ samice (wild/captive).

Samotný záznam o tom jestli páření proběhlo, nebo neproběhlo, se zaznamenávalo do samostatného sloupce pomocí "ano/ne" zápisu. Pokud bylo zaznamenáno "ano", tak to znamenalo, že byla ošetřovateli viděna kopulace (v denících značeno písmenem X a jmény příslušného samce a samice, mezi kterými páření proběhlo). Pokud bylo zaznamenáno "ne", tak ošetřovatelé viděli pouze pokus o páření (v denících značeno písmenem X v kroužku a jmény obou zvířat v interakci). Jednalo se převážně o sexuální chování samců směřující ke kopulaci (grooming samic, očíhávání samičích genitálií nebo manuální manipulace se samičími genitáliemi ze strany samců).

V dalších 2 sloupcích bylo zaznamenáno, kolikátý den říje páření proběhlo (první sloupec) a jak dlouho celkově říje trvala (druhý sloupec).

Zvlášť byly zaznamenávány odchovy mláďat (přirozené/umělé), úhyny zvířat a potraty.

## 4.4 Úprava a statistické vyhodnocení dat

Data byla statisticky vyhodnocena v programu SAS (verze 9.4). V první tabulce byla hodnocena délka říje samic šimpanzů (*Pan troglodytes*). Pro dosažení normálního rozdělení reziduálních hodnot byla délka říje logaritmována. Problém byl řešený pomocí zobecněného lineárního smíšeného modelu (PROC MIXED), kde logaritmovaná délka říje byla závislá proměnná. Jako náhodný efekt bylo zvoleno jméno samice, z důvodu vyhnutí se opakovaným



měření. Do modelu byly postupně použity všechny faktory (potenciálně ovlivňující délku říje), které byly k dispozici. Základ modelu tvořily předpokládané faktory (věk samice, roční období, počet samců ve skupině, počet samic ve skupině a přítomnost zdravotních obtíží). Postupně byly do modelu přidávány faktory, o kterých nebylo jisté, jestli mají na říji vliv. Jednalo se o: původ zvířete, počet mláďat ve skupině, zařízení, vliv ošetřovatele, krmná dávka a hmotnost samice. Pokud se ukázalo, že faktory nedosahují hladiny signifikance, tak byly z modelu vyjmuty. Vliv kategoriálních proměnných byl prezentován v podobě průměru nejmenších čtverců (Least Squares Means).

Ve druhé tabulce byla hodnocena sexuální preference šimpanzích samců (*Pan troglodytes*) a faktory ovlivňující jejich preferenci. Byly stanoveny 2 přístupy.

První přístup, kdy se počítala pravděpodobnost, že dojde k páření. Byl k tomu použit zobecněný lineární smíšený model pro binární rozdělení (PROC GLIMMIX). Aby se vyhnulo opakovaným měřením, tak byl stanoven náhodný efekt v podobě jmen samců. Jako potenciální faktory, které mohly ovlivnit sexuální preferenci samců, byly zadávány: věk samice, věk samce, měsíc, původ samice, původ samce, počet samců ve skupině, počet mláďat ve skupině a počet samic ve skupině. V případě, že faktory nebyly signifikantní, tak byly z modelu vyjmuty.

Druhý přístup, kdy byla vytvořena frekvenční tabulka páření pro každého samce (PROC FREQ). V tabulkách bylo vidět jakou procentuelní úspěšnost páření má každý jednotlivý samec se samicemi, ke kterým jevil sexuální chování (přímo s nimi kopuloval nebo se o to pokoušel).

## 5 Výsledky

### 5.1 Výsledky faktorů ovlivňující délku říje

Celkově bylo možné získat údaje od 5 samic šimpanzů (*Pan troglodytes*), které žily nebo žijí v Zoo Dvůr Králové nad Labem a existují o nich záznamy v denících psané od roku 1984 po současnost. Tři samice (Babeta, Bonie a Vanda) byly do zoologické zahrady dovezeny a pocházely z volné přírody, ostatní 2 samice (Uke a Daisy) se v zahradě narodily. Celkem bylo získáno 1011 záznamů o délce říje. Podle dostupných záznamů nejkratší délka říje trvala 1 den a nejdelší délka říje trvala 21 dnů. Průměrné délky říje za celé sledované období uvádí tabulka č. 1 včetně hodnot pro modus a medián.

Tabulka č. 1 Průměrné hodnoty délky říje ( $\pm$  směrodatná chyba průměru); hodnoty modu a mediánu a hodnoty minimální/maximální délky říje pro jednotlivé samice šimpanzů (*Pan troglodytes*) v Zoo Dvůr Králové nad Labem z let 1984 až 2016; všechny hodnoty označují počet dnů

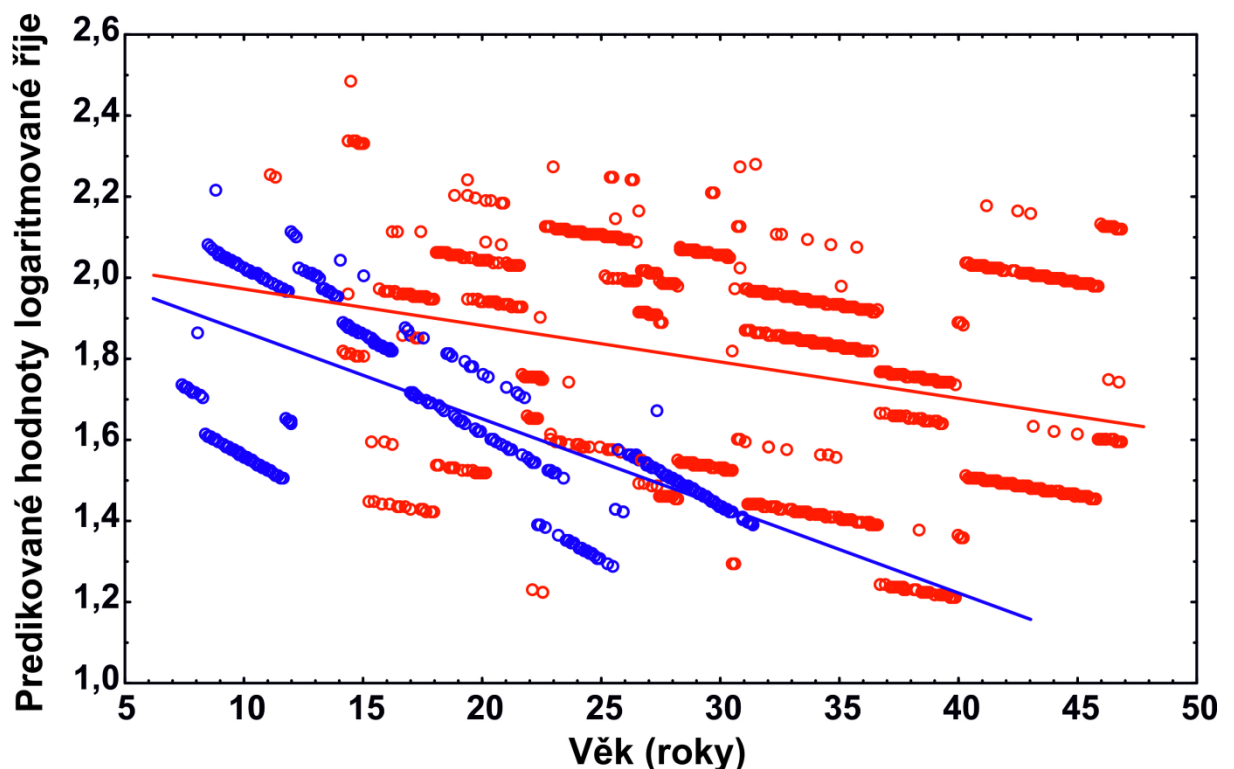
Jméno samice	Babeta	Bonie	Vanda	Uke	Daisy	Celkově
Prům. délka říje	$3,8 \pm 0,1$	$7,2 \pm 0,2$	$6,2 \pm 0,3$	$5,5 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,5$	$5,7 \pm 0,1$
Modus	2	6	4	5	2	4
Medián	3	7	6	5	4	5
Minimální délka říje	1	1	1	1	1	1
Maximální délka říje	16	19	18	21	12	21

### 5.1.1 Výsledky predikovaných faktorů

Mezi faktory, které by (podle literárních zdrojů) měly mít vliv na délku říje, byly zařazeny tato data: věk samice, roční období, počet samců ve skupině, počet samic ve skupině a přítomnost zdravotních obtíží. Z důvodu nedosažení míry signifikance byl z výsledků vyloučen faktor ročního období.

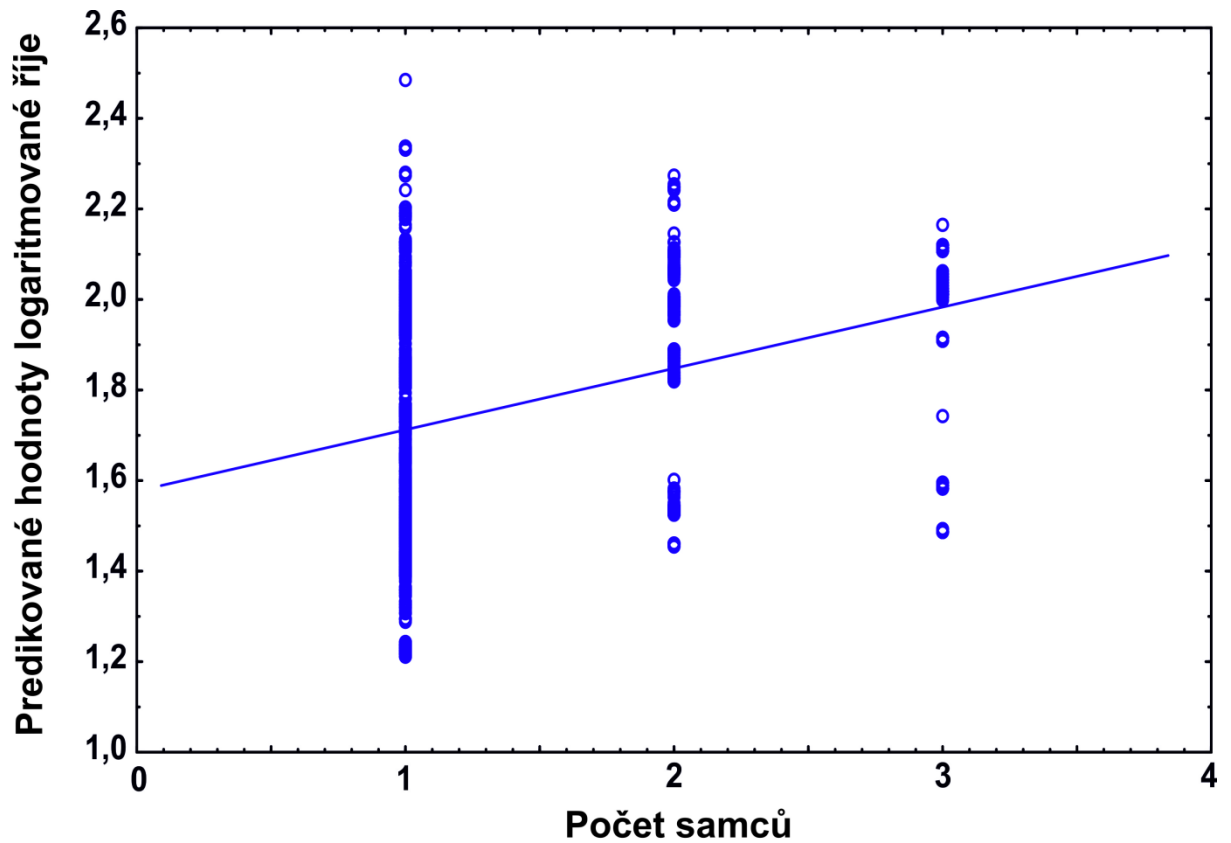
Věk samice nestovaný do původu zvířete ukázal signifikantní vliv na délku říje ( $F_{(2,64.3)} = 14.59, P < 0.0001$ ), kdy s přibývajícím věkem samice délka říje klesá. U samic, které se narodily v zoo, říje klesá rychleji s věkem, zatímco u samic, které se narodily ve volné přírodě, klesá délka říje pomaleji (Graf č.1).

Graf č. 1 Délka říje v závislosti na věku samice (červeně - samice pocházející z volné přírody, modře - samice narozené v zoo)



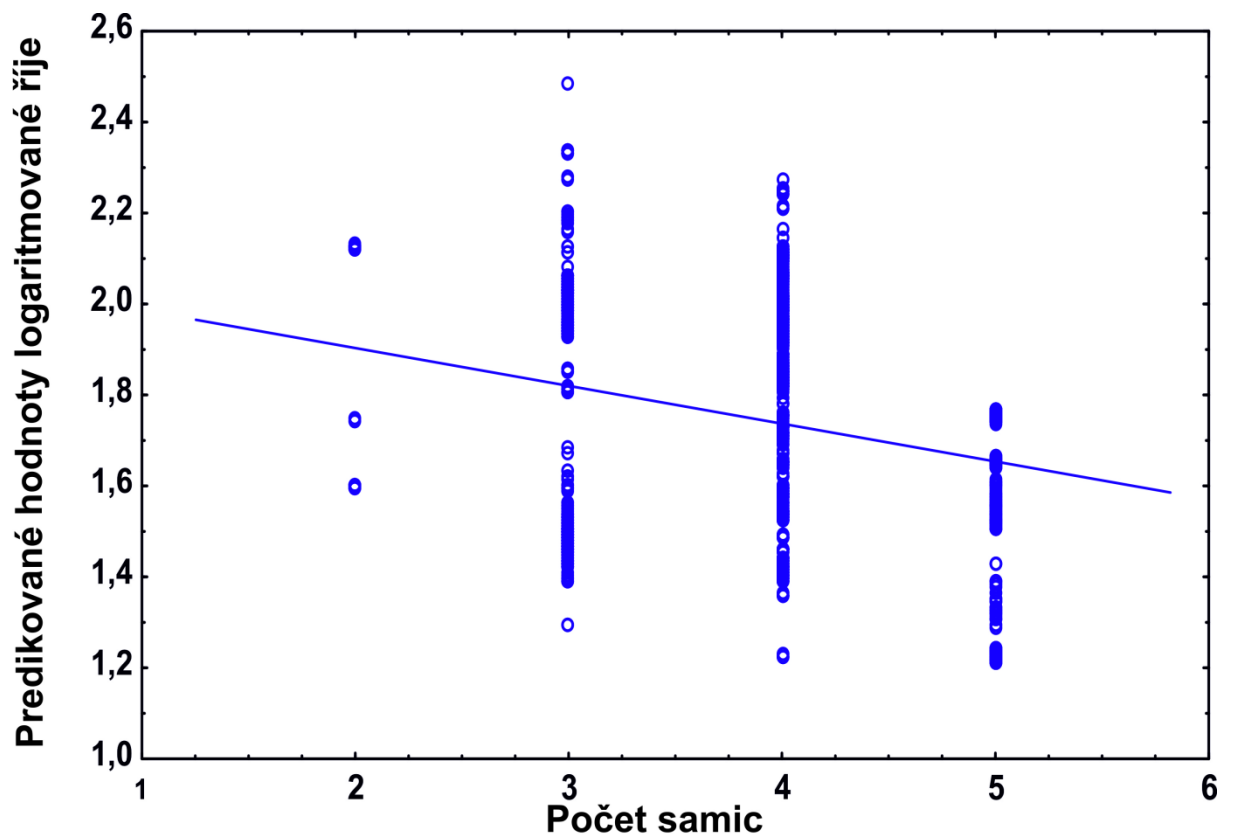
Přítomnost samců ve skupině měla signifikantní vliv na délku říje samic ( $F_{(1,9,09)} = 7.36$ ,  $P = 0.0237$ ). Ve skupině byl vždy přítomen minimálně 1 samec. V některých letech se počet samců navýšil až na 3 samce. Čím více samců bylo ve skupině přítomno, tím delší byla říje samic (Graf č. 2).

Graf č. 2 Délka říje v závislosti na počtu samců přítomných ve skupině



Mění se počet samic v šimpanzí skupině měl také signifikantní vliv na délku říje šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) ( $F_{(1,625)} = 28.26$ ,  $P < 0.0001$ ). Ve skupině byly vždy přítomny minimálně 2 samice. Maximální počet samic, které byly v jednu dobu ve skupině přítomny, byl 5 samic. Výsledky ukázaly, že říje byla kratší, čím více samic bylo přítomno ve skupině (Graf č. 3).

Graf č. 3 Délka říje v závislosti na počtu cyklujících samic přítomných ve skupině



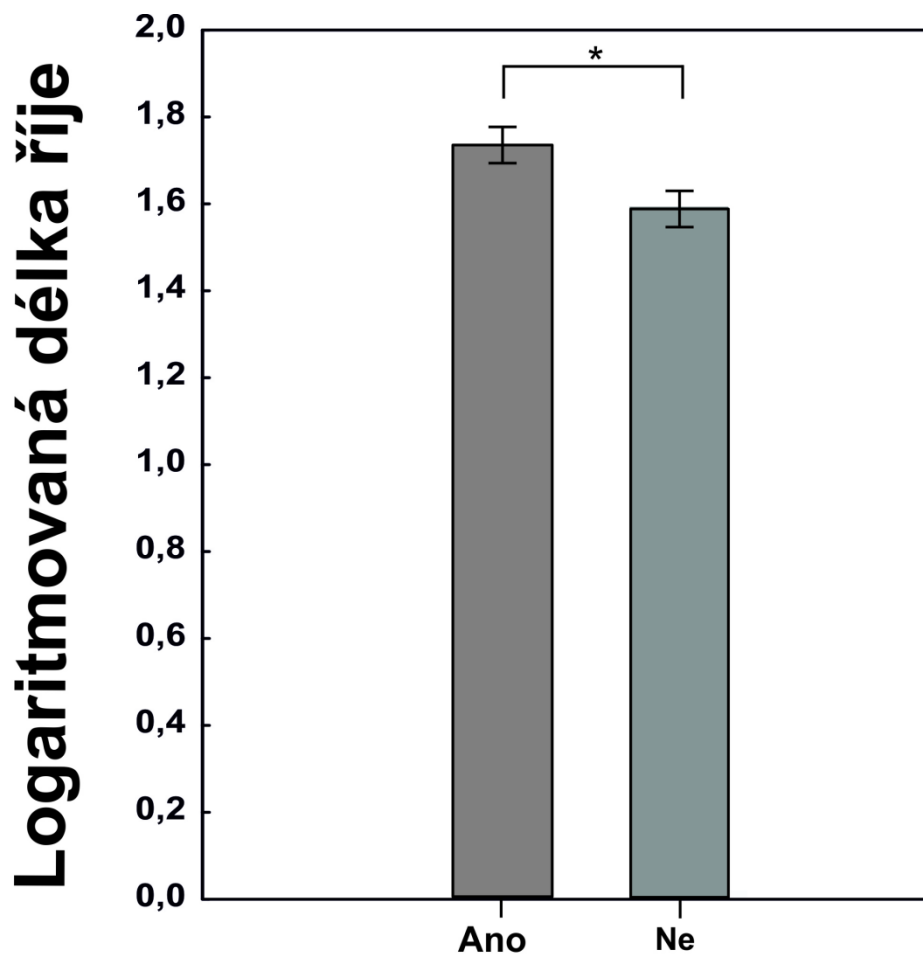
Poslední z predikovaných faktorů, které by měly ovlivňovat délku říje, byla přítomnost zdravotních obtíží během říje. Onemocnění a zranění, která se v chovu u šimpanzích samic v průběhu let objevila, uvádí tabulka č. 2. Nejčastější zdravotní obtíže v chovu byly povrchová zranění a rány od kousnutí způsobené většinou šarvátkami mezi jedinci ve skupině.

Tabulka č. 2 Zdravotní problémy šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) a jejich četnost v chovu v Zoo Dvůr Králové nad Labem

<b>Zdravotní problém</b>	<b>Počet případů</b>
Dušnost	1
Hemoroidy	5
Krvácení z rektu	1
Malátnost	1
Nachlazení	6
Povrchové zranění (škrábance, kousance apod.)	71
Průjem	11
Roupy	1
Rýma	1
Výtok z očí	1
Zraněná noha	1
Zvracení	1

Výsledky pro přítomnost zdravotních obtíží byly signifikantní ( $F_{(1,1006)} = 8.27$ ,  $P = 0.0041$ ). Při přítomnosti zdravotních obtíží byla délka říje delší (Graf č. 4).

Graf č. 4 Délka říje při přítomnosti a absenci zdravotních obtíží (LSMEANs  $\pm$  S. E.)



\*  $P = 0.0041$

## 5.1.2 Výsledky nepredikovaných faktorů

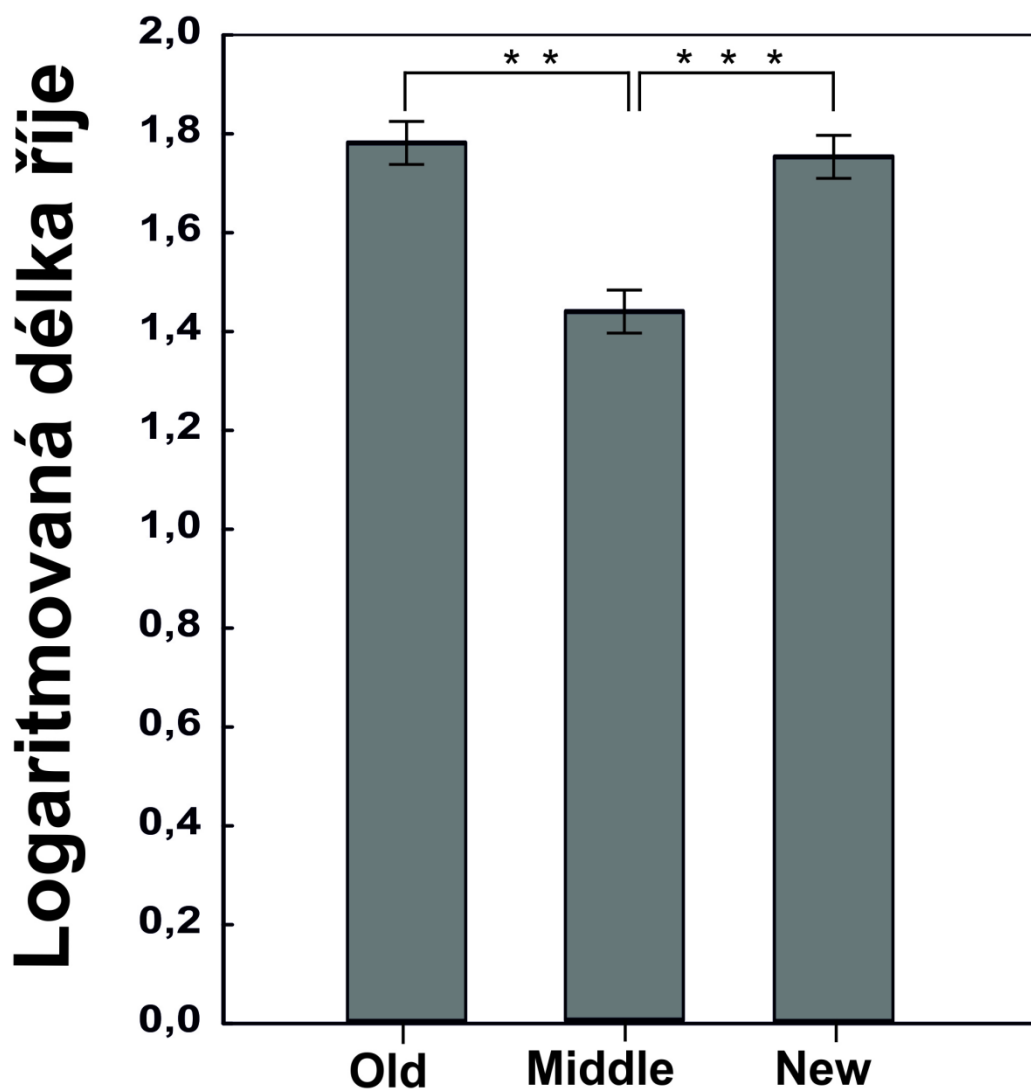
K vyhodnocení těchto faktorů (které nebyly podloženy literaturou) byla použita tyto data: původ zvířete, počet mláďat ve skupině, zařízení, vliv ošetřovatele, krmná dávka a hmotnost samice. Ze všech zmíněných faktorů signifikantní vliv na délku říje šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) měla pouze krmná dávka ( $F_{(2,171)} = 8.06$ ,  $P = 0.0005$ ). Celkem se objevily v průběhu let 3 krmné dávky, které jsem pro potřeby této studie označil jako: "old", která byla používána v letech 1984 až 1985 a přibližovala se standartní lidské potravě (např. chleba s marmeládou, perník, mléko, krupicová kaše, tavený sýr apod.); "middle", u které se postupně začalo upouštět od výše zmíněné potravy a v krmné dávce se začal objevovat větší podíl ovoce a zeleniny; "new", která již plně odpovídala výživovým požadavkům pro šimpanze (*Pan troglodytes*) podle Husbandry guidelines (Ross et McNary, 2010). Přesné složení krmných dávek "old" a "middle" nejsou známy a byly zaznamenány pouze z denních záznamů, které obsahovaly, co se daný den krmilo. Složení krmné dávky "new", která se používá od roku 2000 je uvedeno v tabulce č. 3. Rozdíly v rámci efektu jednotlivých krmných dávek na délku říje jsou uvedeny v grafu č. 5.

Tabulka č. 3 Složení krmné dávky "new" pro šimpanze (*Pan troglodytes*) používané v Zoo Dvůr Králové nad Labem od roku 2000. Množství je udáváno ve spotřebě na jednoho šimpanze za týden.

Druh krmiva	Množství krmiva týdně
Ovoce jižní	2,8 kg
Ovoce	4,2 kg
Zelenina	21 kg
Extrudát omnivorní	0,88 kg
Mleté vařené maso	0,05 kg
Brambory vařené	0,2 kg
Vejce vařené	3 ks
Jogurt 150ml	1 ks
Klíčené mungo	0,05 kg
Želatina banánová	0,2 kg
Tvarohovobanánová kaše	0,06 kg
Hrášek, kukuřice	0,05 kg



Graf č. 5 Délka říše při krmení rozdílnými krmnými dávkami (LSMEANS ± S. E.)



\*\* P = 0,0196

\*\*\* P = 0,0166

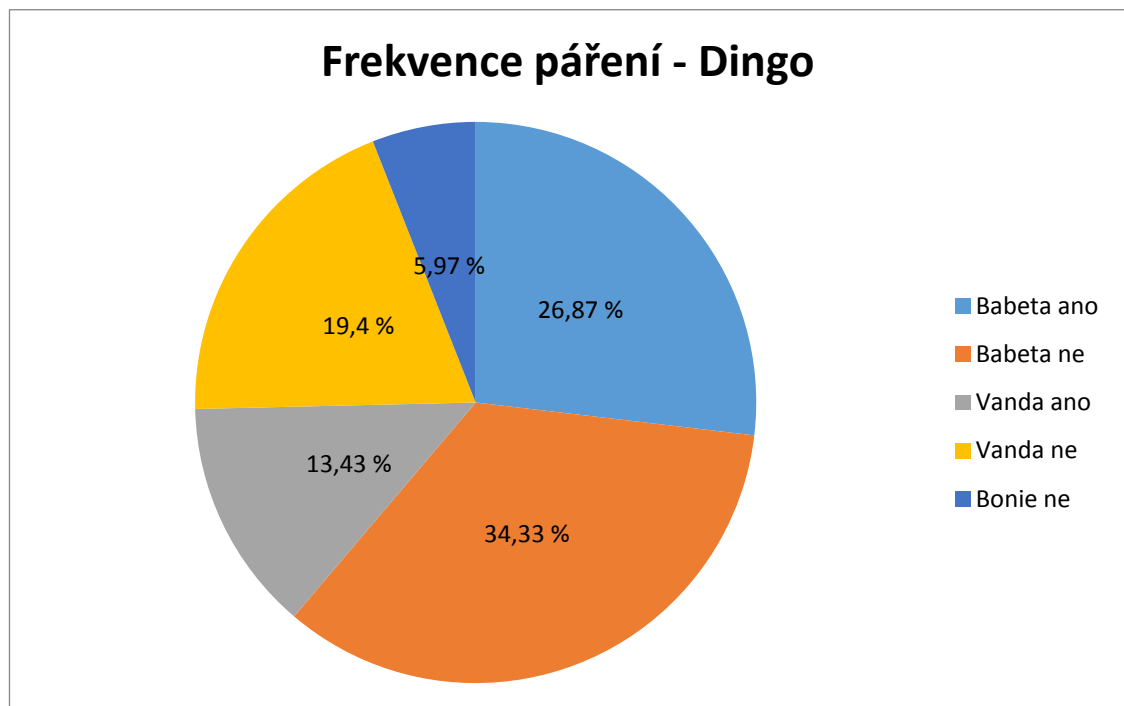
## 5.2 Výsledky sexuální preference samců

V prvním přístupu se počítala pravděpodobnost, že dojde k páření. Byly použity tyto faktory: věk samice, věk samce, měsíc, původ samice, původ samce, počet samců ve skupině, počet mláďat ve skupině a počet samic ve skupině. Žádný z faktorů nedosáhl hladiny signifikance. Nejblíže k hranici signifikance pro sexuální preferenci samců měl věk samice ( $F_{(1,170)} = 2.36$ ,  $P = 0.1260$ ). Celkem v Zoo Dvůr Králové nad Labem v době používání deníků byly 4 různé samce: 1 pocházel z volné přírody (Dingo), 1 byl dovezen do Zoo Dvůr Králové

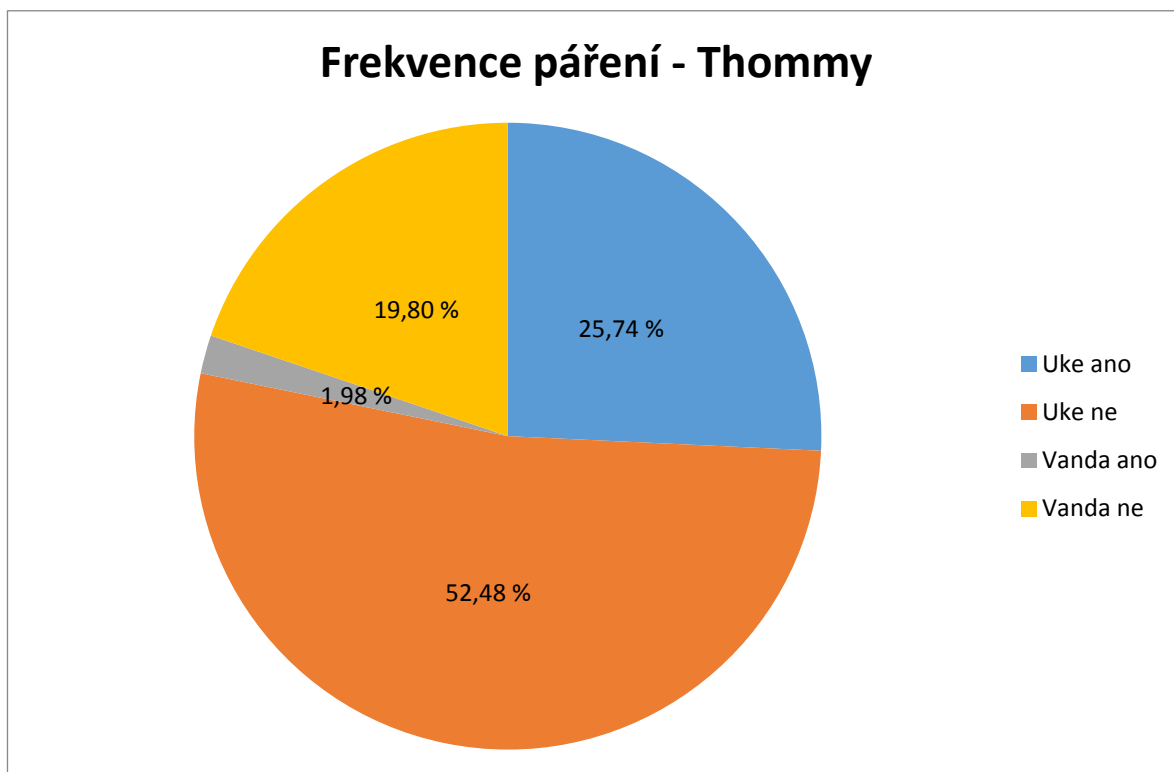
nad Labem z jiné zoologické zahrady (Thommy) a 2 zbývající samci se zde narodili (Siri a Bask).

Ve druhém přístupu byly vypočítány frekvence páření nebo pokusů o páření pro každého samce. Sexuální aktivitu vykazovali pouze 2 samci (Dingo a Thommy), protože ostatní 2 samci (Siri a Bask) byli přesunuti do jiných zoologických zahrad krátce po dosažení pohlavní dospělosti. Sexuální aktivita vůči konkrétním samicím je znázorněna v grafu č. 6 (Dingo) a grafu č.7 (Thommy).

Graf č. 6 Pozorovaná sexuální aktivita samce Dingo vůči konkrétním samicím (ano - byla pozorována kopulace, ne - byl pozorován pouze pokus o páření)



Graf č. 7 Pozorovaná sexuální aktivita samce Thommy vůči konkrétním samicím (ano - byla pozorována kopulace, ne - byl pozorován pouze pokus o páření)



## 6 Diskuze

### 6.1 Faktory ovlivňující délku říje samic

Záznamy o říji v denících v Zoo Dvůr Králové nad Labem byly pravidelné a délka říje se dala podle těchto záznamů dobře získat. Avšak je nutno podotknout, že se zde mohl objevit i lidský faktor (např. časová vyčíženost ošetřovatelů), a tudíž je možné, že některé události nebyly zaznamenány. Nedala se zjistit dynamika říje, protože ošetřovatelé v denících zaznamenávali pouze přítomnost genitální tumescence u šimpanzích samic (*Pan troglodytes*). Nebyla zaznamenávána síla říje, tedy jak moc byla anogenitální oblast samice v průběhu říje oteklá ("křížkový systém"). Z toho důvodu nebylo možné zjistit období maximální genitální tumescence, což je období v říji, kdy by měl být největší zájem o samice ze strany samců (Watts, 2015). Genitální tumescence má vzestupnou, maximální a sestupnou fázi. (obrázek č. 3) (Videan et al., 2008; Yerkes et Elder, 1936). Nemohl být tedy proveden přesný rozbor délek těchto fází říje, ale pouze zhodnocení celkové délky říje. Ačkoli byl "křížkový systém" popsán v legendě deníků v Zoo Dvůr Králové nad Labem, tak nebyl v záznamech aplikován. Doporučoval bych aplikovat tento "křížkový systém" v dalších zápisech deníků, protože by se díky němu daly získat podrobnější výsledky.

Výsledky predikovaných faktorů ne zcela vždy potvrdily stanovené predikce. S postupným věkem se délka říje snižovala (Graf č. 1), což je v souladu se studií, kterou provedli Videan et al. (2006). Mohu tedy potvrdit predikci č. 1. V mém hodnocení byl přidán k délce říje i původ zvířete, který sám o sobě neměl signifikantní vliv na délku říje, ale v grafu se projevil tím, že samice, které se narodily v zoo, měly prudší pokles délky říje během svého života. Tento rozdíl může být způsoben tím, že 3 samice (pocházející z volné přírody) byly starší a bylo k dispozici více záznamů (hlavně po dosažení 30 let samice). Podle Videan et al. (2006) postupně klesá délka říje převážně kolem 30 roku života samice. Avšak záznamů kolem 30 roku samic narozených v zoo není mnoho, a proto se graf může jevit strměji, protože začíná docházet ke snižování délky říje. V případě delší přítomnosti samic (narozených v zoo) by se pravděpodobně graf přiblížil hodnotám pro samice pocházející z volné přírody.

Z důvodu neaplikování hormonální antikoncepce v chovu šimpanzů (*Pan troglodytes*) v Zoo Dvůr Králové nad Labem nebylo možné zhodnotit vliv užívání antikoncepce na délku říje (predikce č. 2). Nicméně po konzultaci s ošetřovateli a z literárních zdrojů (Nadler et al., 1993) usuzují, že by vliv antikoncepce měl být spíše negativní.

Přítomnost zdravotních obtíží měla podle výsledků signifikantní vliv na délku říje. Při přítomnosti obtíží byla fáze genitální tumescence samic delší (Graf č. 4). Predikovaný výsledek podle Boer (2000) byl, že by se při přítomnosti stresu měla fáze genitální tumescence zkracovat (predikce č. 3). Vyšel efekt opačný, a tedy nemohu predikci potvrdit. Ve většině případů byly jako zdravotní obtíže zaznamenány zranění po šarvátkách mezi samci a samicemi. Podle mého názoru je možné, že se fáze genitální tumescence prodlužovala, protože šarvátka možná nemusí být brána jako stresový faktor. Muller et al. (2011) říkají, že některé samice šimpanzů (*Pan troglodytes*) přímo vyhledávají agresivní samce, se kterými se páří. Proto může být agrese ze strany samců brána i jako žádoucí jev, který podporuje samičí říji, která se poté prodlužuje.

Vliv ročního období na délku říje šimpanzích samic (*Pan troglodytes*) byl z modelu odstraněn pro nedosažení míry signifikance. Podle Wallis (1995) je u šimpanzů (*Pan troglodytes*) ve volné přírodě rozdíl v délce říje během roku (predikce č. 4). Podle mých výsledků ze zoo tomu tak není. V České republice se mění roční období, což má za následek změnu teplot. V místě, kde žijí šimpanzi (*Pan troglodytes*) ve volné přírodě se klasifikace ročních období liší a souvisí spíše s dostupností potravy, než s teplotou. Ve svých výsledcích vliv ročního období nebyl signifikantní pravděpodobně z důvodu, že se celoročně v pavilonech udržují stejné podmínky. Ať už se jedná o teplotu, vlhkost vzduchu nebo dostupnost potravy. Proto se pravděpodobně bude sezónnost v délce říje projevovat jen u skupin šimpanzů (*Pan troglodytes*) žijících ve volné přírodě.

Sociální prostředí (počet samců a samic ve skupině) přineslo signifikantní výsledky v obou případech (predikce č. 5). Čím více samců bylo ve skupině, tím byla u samic delší říje. V Zoo Dvůr Králové nad Labem většinou nebyli samci přítomni spolu a postupně se u nich samice střídaly. Nicméně samice mohly přítomnost více samců v pavilonu vycítit, a to mohlo ovlivnit délku říje. Podle Machatschke et al. (2006) přítomnost samce pozitivně ovlivňuje pohlavní cyklus samic. Zvýšený počet samců pravděpodobně podporuje pozitivní sekreci pohlavních hormonů, které prodlužují říji samice. Naopak se stoupajícím množstvím

cyklujících samic ve skupině se délka říje zkracovala. V případě dalšího zkoumání by bylo vhodné zaznamenat a zhodnotit koncentraci samicích hormonů pro přesnější výsledky.

Vliv krmné dávky na délku říje samice přinesl zajímavé výsledky. Celkově byl vliv signifikantní, ale pokud se podíváme na vlivy jednotlivých krmných dávek samostatně, tak zjistíme, že by krmné dávky "old" a "new" měly být téměř totožné a jediná, která se od těchto dvou liší je třetí krmná dávka "middle". Postupem let se krmná dávka zlepšovala a postupně se tvořila podle nutričních hodnot. Odhadoval bych tedy, že délka říje by se měla s vylepšováním krmných dávek měnit, což se u krmných dávek "old" a "new" nestalo. Nepodařilo se dohledat přesné složení krmných dávek "old" a "middle", ale pouze jednotlivé komponenty, které byly v dávkách poměrně nahodile. Např. krmná dávka "old" působí dojmem, že se krmilo tím, co zrovna bylo k dispozici (chleba, marmeláda, jogurt apod.) a krmení zvířat nemělo téměř žádný systém. Z důvodu neznalosti přesného složení krmných dávek tedy nebylo možné srovnat krmné dávky vůči sobě z hlediska nutričních hodnot. Jeden z důvodů podobného výsledku krmných dávek "old" a "new" může být i malý počet záznamů u krmné dávky "old". Záznamy o krmení dávky "old" jsou k dispozici pouze v trvání 2 let. To je podstatně méně, než pro krmnou dávku "middle" (14 let) a "new" (17 let). Z tohoto důvodu můžeme brát tyto výsledky pouze jako orientační.

Ostatní zkoumané faktory nepřinesly signifikantní výsledky. Tedy lze předpokládat, že na délku říje nemá pravděpodobně vliv přítomnost ošetřovatele nebo chovatelské zařízení (pavilon), ve kterém šimpanzi (*Pan troglodytes*) žijí.

## 6.2 Sexuální preference samců

Žádný z testovaných faktorů neměl signifikantní vliv na sexuální preferenci samců. Nejblíže k hranici signifikance byl predikovaný faktor věku (predikce č. 6). To může podporovat výsledky Proctor et al. (2011) i přesto, že zde není signifikantní výsledek. Převážně proto, že záznamy o páření a sexuálním chování samců vůči samicím jsou zcela jistě neúplné. Když porovnáme data porodů a potratů, tak je možné zjistit, že není často fyziologicky možné označit konkrétní pozorovanou kopulaci za tu, při které potenciálně došlo k oplodnění. Je tedy zcela jisté, že sexuální aktivita šimpanzů (*Pan troglodytes*) v Zoo Dvůr Králové nad Labem musela probíhat i za nepřítomnosti ošetřovatelů (po pracovní době nebo v

noci). Dále může být problém v subjektivním posouzení ošetřovatelů, co řadit do "pokusu o páření". Podle ošetřovatelů bylo do pokusu o páření řazeno: naskakování samce na samici, očíhávání samičích genitálií ze strany samce, samčí manuální prohlídka samičích genitálií, popřípadě grooming. Právě grooming může být velmi zavádějící faktor, protože nemusí nutně znamenat sexuální aktivitu. Grooming se dá využít jako investiční strategie, kterou samec dává najevo zájem o samici (Proctor et al., 2011), avšak lze grooming brát jen jako sociální aktivitu. V případě zjišťování frekvence páření u šimpanzů (*Pan troglodytes*) v zoo, bych zvolil kamerový systém, který by mohl monitorovat šimpanze (*Pan troglodytes*) nepřetržitě, což by poté vedlo k jasným výsledkům.

V pokusu bylo tedy možné získat pouze frekvenci sexuální aktivity pro jednotlivé samce vůči konkrétním samicím. Samec Dingo měl největší (zaznamenanou) sexuální aktivitu vůči samici Babeta (61,2 %) (Graf č. 6). Nicméně celkový reprodukční úspěch (narození potomka) měl tento samec pouze se samicí Vanda. Nejmenší podíl sexuální aktivity měl samec Dingo vůči samici Bonie (5,97 %) a to pouze ve stádiu pokusu o páření. Podle ošetřovatelů zde hraje určitě i historie samce Dingo. Ten pochází z volné přírody, ale údajně byl dlouhou dobu v cirkusu, a tak nebyl ve skupině dominantní. Podle osobních informací od ošetřovatelů byla nejdominantnějším šimpanzem (*Pan troglodytes*) ve skupině právě samice Bonie, která nenechala samce Dingo, aby ji pářil. Proto by na sexuální preferenci a frekvenci páření mohlo mít vliv i sociální postavení (ať už samce nebo samice). Samice Babeta, Vanda a Bonie pocházejí všechny z volné přírody, a tudíž mají i stejné (odhadnuté) datum narození. Nicméně podle ošetřovatelů nejstarší samicí ve skupině bude pravděpodobně samice Babeta (což potvrzuje i průměrně nejkratší délka říje v průběhu věku (tabulka č. 1)). Jelikož největší sexuální aktivitu samec Dingo projevoval právě vůči této samici, tak by se dalo říct, že zde může platit sexuální preference v závislosti na věku (Proctor et al., 2011). To ovšem neplatilo u druhého samce (Thommy) (Graf č. 7), který naopak měl největší sexuální aktivitu vůči samici Uke (78,22 %), která byla mladší, než ostatní 3 výše zmíněné samice. Avšak z důvodu neúplnosti záznamů o sexuální aktivitě samců jsou výsledky pouze orientační a je možné, že v případě kompletních údajů o kopulacích a pokusech o páření by mohly vycházet rozdílné výsledky.

## 7 Závěr

Práce ukázala, že psaní denních záznamů do deníků není pro ošetřovatele zbytečná práce a má smysl. Tyto záznamy a postřehy jsou velmi cenné, protože ošetřovatelé tráví se zvířaty více času, než kdokoli jiný, a tak je dobře individuálně znají. Proto dokážou poznat, když se s konkrétním zvířetem něco děje a mohou tedy získávat kvalitní data o chovu.

- faktory, které mají na délku říje vliv a ošetřovatel/management je nemůže ovlivnit, jsou věk a přítomnost zdravotních obtíží (zvláště zranění způsobená šarvátkami)
- faktory, které mají na délku říje vliv a ošetřovatel/management je může výrazně ovlivnit, jsou sociální prostředí (složení skupiny) a krmná dávka
- sexuální preference samců může být ovlivněna věkem samice

Výsledky ovšem nejde zobecnit, protože byla studie provedena pouze v jedné zoologické zahradě. Mohou zde tedy být faktory, díky kterým výsledky mohou být zkreslené (např. malý počet studovaných jedinců nebo individualita zvířat).

Jednalo se o první studii, která použila jako zdroje dat historické záznamy zoologické zahrady pro zhodnocení reprodukce v chovu. Tato studie je důkazem o tom, že je potřeba tyto záznamy v zoologických zahradách vést. V případě dalších studií je potřeba zapojit více zoologických zahrad, které vedou stejně kvalitní a podrobné záznamy jako v Zoo Dvůr Králové nad Labem. Historické záznamy by se mohly využít např. při studiích vlivu antikoncepce na pohlavní cyklus a sexuální chování šimpanzů (*Pan troglodytes*), což je momentálně velký problém pro mnoho zoologických zahrad.



## 8 Seznam použité literatury

- Alberts, S.C., Fitzpatrick, C.L. 2012. Paternal care and the evolution of exaggerated sexual swellings in primates. *Behavioral Ecology*. 23 (4). 699-706.
- Atsalis, S., Margulis, S. W. 2006. Sexual and hormonal cycles in geriatric *Gorilla gorilla gorilla*. *International Journal of Primatology*. 27 (6). 1663-1687.
- Atsalis, S., Margulis, S. W., Bellem, A., Wielebnowski, N. 2004. Sexual behavior and hormonal estrus cycles in captive aged lowland gorillas (*Gorilla gorilla*). *American Journal of Primatology*. 62 (2). 123-132.
- Bellino, F. L., Wise, P. M. 2003. Nonhuman Primate Models of Menopause Workshop. *Biology of Reproduction*. 68 (1). 10-18.
- Bettinger, T., Cougar, D., Lee, D. R., Lasley, B. L., Wallis, J. 1997. Ovarian hormone concentrations and genital swelling patterns in female chimpanzees with norplant implants. *Zoo Biology*. 16 (3). 209-223.
- Boer, M. 2000. Adaptions in reproduction and behavior of captive pongids - zoobiological and veterinary management. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. 107 (10). 391-401.
- Cameron, J. L. 1997. Stress and behaviorally induced reproductive dysfunction in primates. *Seminars in Reproductive Endocrinology*. 15 (1). 37-45.
- Dahl, J. F., Nadler, R. D. 1992. Genital swelling in females of the monogamous gibbon, *hylobates (H) lar*. *American Journal of Physical Anthropology*. 89 (1). 101-108.
- Dahl, J. F., Nadler, R. D., Collins, D. C. 1991. Monitoring the ovarian cycles of *Pan-troglodytes* and *P-paniscus* - a comparative approach. *American Journal of Primatology*. 24 (3-4). 195-209.
- Deschner, T., Heistermann, M., Hodges, K., Boesch, C. 2003. Timing and probability of ovulation in relation to sex skin swelling in wild West African chimpanzees, *Pan troglodytes verus*. *Animal Behaviour*. 66 (3). 551-560.
- Dixson, A. F. 2012. *Primate Sexuality: Comparative Studies of the Prosimians, Monkeys, Apes, and Humans*. 2nd ed. Oxford University Press. New York. p. 808.  
ISBN: 978-0-19-954464-6.

- Dixson, A. F., Anderson, M. J. 2004. Effects of sexual selection upon sperm morphology and sexual skin morphology in primates. *International Journal of Primatology*. 25 (5). 1159-1171.
- Gauthier, C. A. 1999. Reproductive parameters and paracallosal skin color changes in captive female guinea baboons, *Papio papio*. *American Journal of Primatology*. 47 (1). 67-74.
- Graham, C.E. 1979. Reproductive function in aged female chimpanzees. *American Journal of Physical Anthropology*. 50 (3). 291-300.
- Heistermann, M., Mohle, U., Vervaecke, H., vanElsacker, L., Hodges, J. K. 1996. Application of urinary and fecal steroid measurements for monitoring ovarian function and pregnancy in the bonobo (*Pan paniscus*) and evaluation of perineal swelling patterns in relation to endocrine events. *Biology of Reproduction*. 55 (4). 844-853.
- Hemelrijk, C. K., van Laere, G. J., van Hooff J. A. R. A. M 1992. Sexual exchange relationships in captive chimpanzees? *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 30 (3-4). 269-275.
- Herndon, J. G., Paredes, J., Wilson, M. E., Bloomsmith, M. A., Chennareddi, L., Walker, M. L. 2012. Menopause occurs late in life in the captive chimpanzee (*Pan troglodytes*). *AGE*. 34 (5). 1145-1156.
- Kaburu, S. S. K., Newton-Fisher, N. E. 2015. Trading or coercion? Variation in male mating strategies between two communities of East African chimpanzees. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 69 (6). 1039-1052.
- Koyama, N. F., Caws, C., Aureli, F. 2012. Supply and demand predict male grooming of swollen females in captive chimpanzees, *Pan troglodytes*. *Animal Behaviour*. 84 (6). 1419-1425.
- Lacreuse, A., Chennareddi, L., Gould, K. G., Hawkes, K., Wijayawardana, S. R., Chen, J., Easley, K. A., Herndon, J. G. 2008. Menstrual cycles continue into advanced old age in the common chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Biology of Reproduction*. 79 (3). 407-412.
- Machatschke, I. H., Wallner, B., Dittami, J. 2006. Impact of social environment on female chimpanzee reproductive cycles. *Hormones and Behavior*. 50 (1). 126-131.

- Margulis, S. W., Atsalis, S., Bellem, A., Wielebnowski, N. 2007. Assessment of reproductive behavior and hormonal cycles in geriatric western lowland gorillas. *Zoo Biology*. 26 (2). 117-139.
- Matsumoto-Oda, A., Kasuya, E. 2005. Proximity and estrous synchrony in Mahale chimpanzees. *American Journal of Primatology*. 66 (2). 159-166.
- Matsumoto-Oda, A., Ihara, Y. 2011. Estrous Asynchrony Causes Low Birth Rates in Wild Female Chimpanzees. *American Journal of Primatology*. 73 (2). 180-188.
- Matsumoto-Oda, A., Hamai, M., Hayaki, H., Hosaka, K., Hunt, K.D., Kasuya, E., Kawanaka, K., Mitani, J.C., Takasaki, H., Takahata, Y. 2007. Estrus cycle asynchrony in wild female chimpanzees, *Pan troglodytes schweinfurthii*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 61 (5). 661-668.
- Muller, M. N., Thompson, M. E., Kahlenberg, S. M., Wrangham, R. W. 2011. Sexual coercion by male chimpanzees shows that female choice may be more apparent than real. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 65 (5). 921-933.
- Nadler, R. D., Dahl, J. F., Collins, D. C., Gould, K. G. 1992. Hormone levels and anogenital swelling of female chimpanzees as a function of estrogen dosage in a combined oral-contraceptive. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*. 201 (1). 73-79.
- Nadler, R. D., Dahl, J. F., Gould, K. G., Collins, D. C. 1993. Effects of an oral-contraceptive on sexual-behavior of chimpanzees (*Pan-troglodytes*). *Archives of Sexual Behavior*. 22 (5). 477-500.
- Proctor, D. P., Lambeth, S. P., Schapiro, S. J., Brosnan, S. F. 2011. Male chimpanzees' grooming rates vary by female age, parity, and fertility status. *American Journal of Primatology*. 73 (10). 989-996.
- Pusey, A. E. 1990. Behavioural changes at adolescence in chimpanzees. *Behaviour*. 115 (3-4). 203-246.
- Reichert, K. E., Heistermann, M., Hodges, J. K., Boesch, C., Hohmann, G. 2002. What females tell males about their reproductive status: Are morphological and behavioural cues reliable signals of ovulation in bonobos (*Pan paniscus*). *Ethology*. 108 (7). 583-600.

- Ross, S., McNary, J. 2010. AZA Ape TAG 2010. Chimpanzee (*Pan troglodytes*) Care Manual. Association of Zoos and Aquariums. Silver Spring, MD. p. 107.
- Schank, J. C. 2001. Measurement and cycle variability: reexamining the case for ovarian-cycle synchrony in primates. *Behavioural Processes*. 56 (3). 131-146.
- Shefferly, N., Fritz, P. 1992. Male chimpanzee behavior in relation to female anogenital swelling. *American Journal of Primatology*. 26 (2). 119-131.
- Shelmidine, N., Borries, C., Koenig, A. 2007. Genital swellings in silvered langurs: What do they indicate? *American Journal of Primatology*. 69 (5). 519-532.
- Stumpf, R. M., Boesch, C. 2010. Male aggression and sexual coercion in wild West African chimpanzees, *Pan troglodytes* verus. *Animal Behavior*. 79 (2). 333-342.
- Townsend, S. W., Deschner, T., Zuberbuhler, K. 2008. Female Chimpanzees Use Copulation Calls Flexibly to Prevent Social Competition. *Plos One*. 3 (6). Article number: e2431.
- Tutin, C. E. G., McGinnis, P. R. 1981. Chimpanzee reproduction in the wild. In: Graham, C. E. (ed.). *Reproductive Biology of Great Apes: Comparative and Biomedical Perspectives*. Academic Press. London. p. 239-264. ISBN: 0-12-295020-8. Dostupný také z <<https://www.google.cz/books>>
- Videan, E. N., Fritz, J., Heward, C. B., Murphy, J. 2006. The effects of aging on hormone and reproductive cycles in female chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Comparative Medicine*. 56 (4). 291-299.
- Videan, E. N., Fritz, J., Heward, C. B., Murphy, J. 2008. Reproductive aging in female chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Primate reproductive aging: Cross-taxon perspectives*. 36. 103-118.
- Walker, M. L., Herndon, J. G. 2008. Menopause in nonhuman primates? *Biology of Reproduction*. 79 (3). 398-406.
- Wallis, J. 1995. Seasonal influence on reproduction in chimpanzees of Gombe national-park. *International Journal of Primatology*. 16 (3). 435-451.
- Wallis, J. 1997. A survey of reproductive parameters in the free-ranging chimpanzees of Gombe National Park. *Journal of Reproduction and Fertility*. 109 (2). 297-307.

Wallis, J., Lemmon, W. B. 1986. Social-behavior and genital swelling in pregnant chimpanzees (*Pan-troglodytes*). American Journal of Primatology. 10 (2). 171-183.

Wallis, J., Goodall, J. 1993. Anogenital swelling in pregnant chimpanzees of Gombe-National-park. American Journal of Primatology. 31 (2). 89-98.

Watts, D. P. 2007. Effects of male group size, parity, and cycle stage on female chimpanzee copulation rates at Ngogo, Kibale National Park, Uganda. Primates. 48 (3). 222-231.

Watts, D. P. 2015. Mating behavior of adolescent male chimpanzees (*Pan troglodytes*) at Ngogo, Kibale National Park, Uganda. Primates. 56 (2). 163-172.

Yerkes, R. M., Elder, J. H. 1936. The Sexual and Reproductive Cycles of Chimpanzee. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 22 (5). 276-283.

## 9 Přílohy

Příloha č. 1 údaje o šimpanzích (*Pan troglodytes*) v Zoo Dvůr Králové nad Labem zapojených do studie, údaje pochází z databáze ZIMS

27409364   Local ID: 016015										
Individual		Chimpanzee			Endangered (EN)			Pan troglodytes		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out		
Jun 15, 1971	Collected From The Wild	In	In	DVURKRALV / 016015	-	-	-	-		
<u>Sex/Contraception</u>	Female / -			<u>Birth Type</u>	Wild Born					
<u>Hybrid Status</u>	Not a hybrid			<u>Birth Location</u>	Cameroon /					
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1970 to Dec 31, 1970 / 46Y,3M,24D					
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>House Name</u>	[BONIE/DVURKRALV]					
				<u>Local ID</u>	[016015/DVURKRALV]					
				<u>Transponder</u>	[97200000813906/DVURKRALV]					

27409365   Local ID: 016016										
Individual		Chimpanzee			Endangered (EN)			Pan troglodytes		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out		
Jun 15, 1971	Collected From The Wild	In	In	DVURKRALV / 016016	-	-	-	-		
<u>Sex/Contraception</u>	Female / -			<u>Birth Type</u>	Wild Born					
<u>Hybrid Status</u>	Not a hybrid			<u>Birth Location</u>	Cameroon /					
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1970 to Dec 31, 1970 / 46Y,3M,24D					
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>House Name</u>	[BABETA/DVURKRALV]					
				<u>Local ID</u>	[016016/DVURKRALV]					
				<u>Transponder</u>	[97200000815673/DVURKRALV]					

27409364   Local ID: 016015										
Individual		Chimpanzee			Endangered (EN)			Pan troglodytes		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out		
Jun 15, 1971	Collected From The Wild	In	In	DVURKRALV / 016015	-	-	-	-		
<u>Sex/Contraception</u>	Female / -			<u>Birth Type</u>	Wild Born					
<u>Hybrid Status</u>	Not a hybrid			<u>Birth Location</u>	Cameroon /					
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1970 to Dec 31, 1970 / 46Y,3M,24D					
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>House Name</u>	[BONIE/DVURKRALV]					
				<u>Local ID</u>	[016015/DVURKRALV]					
				<u>Transponder</u>	[97200000813906/DVURKRALV]					

27409365   Local ID: 016016										
Individual		Chimpanzee			Endangered (EN)			Pan troglodytes		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out		
Jun 15, 1971	Collected From The Wild	In	In	DVURKRALV / 016016	-	-	-	-		
<u>Sex/Contraception</u>	Female / -			<u>Birth Type</u>	Wild Born					
<u>Hybrid Status</u>	Not a hybrid			<u>Birth Location</u>	Cameroon /					
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1970 to Dec 31, 1970 / 46Y,3M,24D					
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>House Name</u>	[BABETA/DVURKRALV]					
				<u>Local ID</u>	[016016/DVURKRALV]					
				<u>Transponder</u>	[97200000815673/DVURKRALV]					

MIG12-29951271   Local ID: 016022									
Individual	Chimpanzee			Endangered (EN)			Pan troglodytes		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
Dec 22, 1987	Birth/Hatch	In	In	DVURKRALV / 016022	Sale OSTRAVA/200042	Out	Out	Sep 13, 1994	
Sep 14, 1994	Purchase DVURKRALV/016022	In	In	OSTRAVA / 200042	Loan Out To KRAKOW/080814	Out	-	Jun 30, 2008	
Jun 30, 2008	Loan In From Vendor: OSTRAVA/200042	In	-	KRAKOW / 080814	-	-	-	-	
<b>Sex/Contraception</b>	Male / -			<b>Birth Type</b>	Captive Born				
<b>Hybrid Status</b>	Not a hybrid			<b>Birth Location</b>	Zoo Dvur Kralove, a.s.				
<b>Enclosure</b>	-			<b>Birth Date/Age</b>	Dec 22, 1987 / 28Y,9M,17D				
<b>Rearing</b>	Parent			<b>House Name</b>	[SIRI/KRAKOW] [SIRI/DVURKRALV] [Siri 020/OSTRAVA]				
<b>Dam</b>	[GAN: 27411228   DVURKRALV / 016019]			<b>Local ID</b>	[080814/KRAKOW] [200042/OSTRAVA] [016022/DVURKRALV]				
<b>Sire</b>	[GAN: 7287564   DVURKRALV / 016020]			<b>Regional Studbook #</b>	[12324-EAZA /KRAKOW] [12324-EAZA /OSTRAVA]				
				<b>Transponder</b>	[900026000230772/KRAKOW] [900026000230772/OSTRAVA]				

5811854   Local ID: 016023									
Individual	Chimpanzee			Endangered (EN)			Pan troglodytes		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
Dec 24, 1983	Birth/Hatch	In	In	FRANKFURT / 10178	Loan Out To DVURKRALV/016023	Out	-	Jul 18, 1992	
Jul 19, 1992	Loan In From Sender: FRANKFURT/10178	In	-	DVURKRALV / 016023	Loan Transfer To PALIC ZOO/THOMMY	Out	-	May 28, 1997	
	Vendor: FRANKFURT/10178								
	-	-	-	FRANKFURT / 10178	Loan Out To (Change in Reported Holder) PALIC ZOO/THOMMY	-	-	May 27, 1997	
	-	-	-	FRANKFURT / 10178	Donation To (Ownership Only) PALIC ZOO/THOMMY	-	Out	May 28, 1997	
May 28, 1997	Donation From Vendor: FRANKFURT/10178	-	In	PALIC ZOO / THOMMY	-	-	-	-	
May 28, 1997	Loan In From Sender: DVURKRALV/UNDETERM+	In	-	PALIC ZOO / THOMMY	-	-	-	-	
	Vendor: FRANKFURT/10178								
<b>Sex/Contraception</b>	Male / -			<b>Birth Type</b>	Captive Born				
<b>Hybrid Status</b>	Not a hybrid			<b>Birth Location</b>	Zoologischer Garten Frankfurt				
<b>Enclosure</b>	-			<b>Birth Date/Age</b>	Dec 24, 1983 / 32Y,9M,15D				
<b>Rearing</b>	Undetermined			<b>House Name</b>	[THOMMY/FRANKFURT] [THOMMY/DVURKRALV]				
<b>Dam</b>	[GAN: MIG12-5808924   10173/FRANKFURT]			<b>Local ID</b>	[THOMMY/PALIC ZOO] [016023/DVURKRALV] [10178/FRANKFURT]				
<b>Sire</b>	[GAN: 27501125   10130/FRANKFURT]			<b>Studbook Name</b>	[12061/PALIC ZOO]				

27411228   Local ID: 016019									
Individual	Chimpanzee			Endangered (EN)			Pan troglodytes troglodytes		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
Jun 15, 1971	Collected From The Wild	In	In	DVURKRALV / 016019	Death	Out	Out	Nov 27, 2009	
<b>Sex/Contraception</b>	Female / -			<b>Birth Type</b>	Wild Born				
<b>Hybrid Status</b>	Not a hybrid			<b>Birth Location</b>	Cameroon /				
<b>Enclosure</b>	-			<b>Birth Date/Age</b>	~ from Jan 01, 1970 to Dec 31, 1970 / 39Y,5M,12D at the time of death				
<b>Rearing</b>	Undetermined			<b>House Name</b>	[VANDA/DVURKRALV]				
				<b>Local ID</b>	[016019/DVURKRALV]				
				<b>Transponder</b>	[97200000886573/DVURKRALV]				

7287564   Local ID: 016020									
Individual	Chimpanzee			Endangered (EN)			Pan troglodytes troglodytes		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
May 21, 1981	Purchase CIRCUS/UNK	In	In	WROCLAW / 199830	Sale DVURKRALV/016020	Out	Out	Jun 14, 1983	
Jun 15, 1983	Purchase WROCLAW/199830	In	In	DVURKRALV / 016020	-	-	-	-	
<b>Sex/Contraception</b>	Male / -			<b>Birth Type</b>	Undetermined				
<b>Hybrid Status</b>	Not a hybrid			<b>Birth Location</b>	Unknown Location				
<b>Enclosure</b>	-			<b>Birth Date/Age</b>	Undetermined / 33Y,3M,24D				
<b>Rearing</b>	Undetermined			<b>House Name</b>	[DINGO/DVURKRALV] [DINGO/WROCLAW]				
<b>Dam</b>	[UNK / CIRCUS]			<b>Local ID</b>	[016020/DVURKRALV] [199830/WROCLAW]				
<b>Sire</b>	[UNK / CIRCUS]			<b>Regional Studbook #</b>	[11547-EAZA /WROCLAW]				
				<b>Transponder</b>	[972000000813791/DVURKRALV]				

14032647   Local ID: 016021									
Individual	Chimpanzee			Endangered (EN)			Pan troglodytes troglodytes		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
Mar 28, 1984	Birth/Hatch	In	In	DVURKRALV / 016021	Loan Out To PLZEN/536/6	Out	-	Jun 27, 2000	
Jun 27, 2000	Loan In From Sender: DVURKRALV/016021	In	-	PLZEN / 536/6	Loan Return To Owner DVURKRALV/016021	Out	-	Nov 29, 2000	
	Vendor: DVURKRALV/016021								
Nov 29, 2000	Loan Return to Us Sender: PLZEN/536/6	In	-	DVURKRALV / 016021	Death	Out	Out	Oct 23, 2015	
<b>Sex/Contraception</b>	Female / -			<b>Birth Type</b>	Captive Born				
<b>Hybrid Status</b>	Not a hybrid			<b>Birth Location</b>	Zoo Dvur Kralove, a.s.				
<b>Enclosure</b>	-			<b>Birth Date/Age</b>	Mar 26, 1984 / 31Y,6M,27D at the time of death				
<b>Rearing</b>	Parent			<b>Death Number</b>	[PAV15-82/DVURKRALV]				
<b>Dam</b>	[GAN: 27411228   DVURKRALV / 016019]			<b>House Name</b>	[UKE/DVURKRALV] [Uke/PLZEN]				
<b>Sire</b>	[GAN: 7287564   DVURKRALV / 016020]			<b>Local ID</b>	[016021/DVURKRALV] [536/6/PLZEN]				
				<b>Regional Studbook #</b>	[T2606-EAZA /PLZEN]				
				<b>Transponder</b>	[00-0210-24F6/DVURKRALV] [00-0210-24F6/PLZEN]				