

Česká zemědělská univerzita v Praze



Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie

**Stanovení úrovně příbuzenské plemenitby a analýza chovu
goril západních *Gorilla gorilla gorilla* v evropských ZOO**

Autor práce: Veronika Vihanová

Vedoucí práce: Ing. Renata Masopustová

2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Stanovení úrovně příbuzenské plemenitby a analýza chovu goril západních *Gorilla gorilla gorilla* v evropských ZOO“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne:

Veronika Vihanová

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Renatě Masopustové za pomoc při vypracování diplomové práce, za odborné konzultace, trpělivost a v neposlední řadě za čas, který mi věnovala.

Obsah

1	Úvod	2
2	Vědecká hypotéza a cíle práce.....	3
2.1	Cíle práce	3
2.2	Vědecká hypotéza	3
3	Literární přehled	4
3.1	Taxonomie.....	4
3.1.1	Systematické zařazení	4
3.1.2	Historie rodu Gorilla.....	4
3.1.3	Moderní taxonomie a zařazení rodu Gorilla.....	5
3.1.4	Současné taxonomické rozdělení rodu Gorilla.....	6
3.2	Fylogeneze	8
3.2.1	Rod Gorilla v rámci podčeledi Homininae.....	8
3.2.2	Fosilní doklady	8
3.2.3	Rod Gorilla	9
3.3	Rozšíření	9
3.3.1	Metody zjišťování.....	9
3.3.2	Rozšíření gorily západní.....	10
3.3.3	Ochrana gorily západní.....	11
3.3.4	Reintrodukce a záchranné programy in situ a ex situ.....	12
3.3.5	Habitat	14
3.3.6	Výskyt goril západních v lidské péči.....	15
3.3.7	Prostředí v lidské péči	15
3.4	Anatomie gorily západní nížinné	18
3.5	Výživa gorily západní nížinné	21
3.5.1	Metody hodnocení potravních preferencí.....	21
3.5.2	Výživa ve volné přírodě	21
3.5.3	Výživa v lidské péči	23
3.6	Život gorily západní nížinné	23
3.6.1	Životní cyklus	23
3.6.2	Denní rytmus	24
3.6.3	Ekologická role.....	25

3.7	Kognitivní schopnosti gorily západní nížinné.....	25
3.7.1	Používání nástrojů	25
3.7.2	Sebepoznávání	27
3.7.3	Komunikace.....	28
3.8	Sociální struktura gorily západní nížinné.....	29
3.9	Reprodukce gorily západní nížinné.....	30
3.9.1	Reprodukce samců ve volné přírodě	30
3.9.2	Reprodukce samic ve volné přírodě	31
3.9.3	Migrace samic a vzájemné vztahy ve skupině	31
3.9.4	Březost a porod.....	32
3.9.5	Reprodukce goril v lidské péči	33
3.9.6	Příbuzenské páření – inbreeding	36
3.9.7	Inbreeding u nonhumánních primátů.....	39
3.9.8	Mechanismy bránící příbuzenskému páření u goril	40
3.9.9	Inbreeding u goril chovaných v lidské péči.....	42
4	Materiál a metody.....	43
4.1	Zdroj informací – plemenná kniha.....	43
4.2	Elektronická databáze	44
4.3	Stanovení úrovně příbuzenské plemenitby	44
4.3.1	Výpočet koeficientu inbreedingu	45
4.4	Individuální rodokmeny žijících jedinců	46
4.5	Individuální rodokmeny potenciálních potomků v následné generaci evropské populace.....	46
4.6	Podrobnější analýza plemenné knihy.....	46
5	Výsledky.....	48
5.1	Podrobnější analýza plemenné knihy.....	48
5.1.1	Historie chovu gorilly nížinné západní Gorilla gorilla gorilla v lidské péči	48
5.1.2	Původ goril západních nížinných	49
5.1.3	Chov gorilly západní nížinné Gorilla gorilla gorilla v lidské péči v současnosti	51
5.1.4	Evropská populace goril západních nížinných	51
5.1.5	Samci v evropských chovech gorily západní nížinné.....	54
5.1.6	Samice v evropských chovech gorily západní nížinné.....	55

5.2	Příbuzenská plemenitba v chovech gorily západní nížinné	57
5.2.1	Příbuzenská plemenitba v celosvětových chovech.....	57
5.2.2	Příbuzenská plemenitba v evropských chovech	57
5.2.3	Modelace následné generace v rámci evropského chovu gorily západní nížinné	58
6	Diskuze	61
6.1	Historie chovu a původ první generace.....	61
6.2	Reprodukce goril západních nížinných v lidské péči.....	62
6.3	Příbuzenská plemenitba v chovech gorily západní nížinné	64
7	Závěr.....	68
8	Seznam literatury.....	69
9	Slovník použitých pojmů.....	76
10	Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	79
11	Seznam Samostatných příloh	81

1 Úvod

Poddruh gorila západní nížinná (*Gorilla gorilla gorilla*) je vůbec nejrozšířenějším poddruhem gorily. V posledních letech však dochází k výraznému početnímu poklesu volně žijících populací, což je reflektováno i v klasifikaci dle IUCN, kdy jsou gorily západní nížinné zařazeny od roku 2007 jako CR – Critically Endangered (Walsh, 2008).

Gorily západní nížinné jsou zároveň nejčastěji chovaným poddruhem gorily v lidské péči, přičemž v současné době je chováno více než 800 jedinců napříč několika kontinenty (Wilms and Bender, 2011). S tím, jak se snižují počty ve volné přírodě, rostou chovy v lidské péči na významu, protože do budoucna výrazně roste riziko, že se s gorilami bude možné setkat pouze v zoologických zahradách. Z toho důvodu je nezbytné věnovat velkou pozornost správnému managementu chovu a minimalizovat riziko příbuzenské plemenitby, která má negativní vliv na reprodukční zdatnost a kondici chovaných zvířat (Frankham, 2010).

Pro posouzení míry příbuzenské plemenitby je možné využít několika metod. Využít lze v první řadě rodokmeny, které podávají informace o předcích daného zvířete, a je možné podle nich vypočítat pravděpodobnost, s jakou je ovlivněno DNA zvířete. Případně lze použít metody založené na molekulární genetice, které podávají informaci přímo o podobě DNA (Charpentier et al., 2007). U zvířat chovaných v lidské péči je vhodným zdrojem údajů o původu jedince především plemenná kniha.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

2.1 Cíle práce

Hlavním cílem práce je zhodnocení úrovně příbuzenské plemenitby v evropských chovech gorily západní nížinné (*Gorilla gorilla gorilla*) v lidské péči. Důraz je kladen nejen na současný stav populace, ale i na odhad vývoje příbuzenské plemenitby v následujících generacích a případná doporučení, která mohou vést k jejímu zmírnění.

První část práce je věnována bionomii sledovaného poddruhu gorily západní nížinné (*Gorilla gorilla gorilla*), přičemž stěžejní zájem je věnován aspektům, které mají přímou souvislost s efektivitou chovu v lidské péči. Následuje nástin teoretického rámce problematiky příbuzenské plemenitby se zaměřením na nonhumánní primáty a gorily obzvláště.

Praktická část se věnuje podrobnější analýze příbuzenských vazeb, včetně výpočtu koeficientu inbreedingu (F_x) u goril chovaných v evropských ZOO. Závěrem je namodelován dlouhodobý chovný plán pro následující generace.

2.2 Vědecká hypotéza

Vzhledem k malé chovatelské základně je úzká příbuzenská plemenitba poddruhu *Gorilla gorilla gorilla* rozšířená v celosvětových chovech a má přímý dopad na úspěšnost chovu a dlouhodobou realizaci chovných programů.

3 Literární přehled

3.1 Taxonomie

3.1.1 Systematické zařazení

Systemtické zařazení gorily západní nížinné není zcela ustálené a různí autoři se liší v dalším rozdělení nadčeledi Hominoidea. Hlavní důvodem je skutečnost, že do této skupiny spadají také lidé. Níže uvedené zařazení zobrazuje podrobnější rozčlenění čeledi Hominidae dle Grovese (2004).

Kmen: Chordata - Strunatci

Třída: Mammalia – Savci

Řád: Primates – Primáti

Infrařád: Catarrhina – Úzkonosí primáti

Nadčeleď: Hominoidea - Hominoidi

Čeleď: Hominidae - Hominidi

Podčeleď: Homininae - Hominini

Rod: *Gorilla* - Gorila

Druh: *Gorilla gorilla* – Gorila západní

Poddruh: *Gorilla gorilla gorilla* – Gorila západní nížinná

3.1.2 Historie rodu *Gorilla*

Jak uvádí Groves (2002), první zmínky o gorilách pocházejí z 16. století. Pod názvem *Pongo* se, jak se zdá dle popisu, skrývala právě gorila. První vědecký popis gorily pak byl publikován Dr. Jeffriesem Wymanem. Vědecké jméno, jehož autorem byl Dr. Thomas S. Savage, znělo *Troglodytes gorilla*. V roce 1852 pak byl ustanoven samostatný rod *Gorilla*. Záhy následovaly popisy dalších druhů. V roce 1903 popsal profesor Paul Matschie kromě mnoha jiných i druh *Gorilla beringei* vyskytující se v pohoří Virunga, který se v mnoha znacích lišil od druhu *Gorilla gorilla*. V následujícím roce pak po revizi rodu *Gorilla* přidal ještě nový druh *Gorilla diehli* ze západního Kamerunu. Jako poslední popsal Matschie mimo

několika dalších i druh *Gorilla graueri* ze západního pobřeží jezera Tanganika (Groves, 2002).

Významnou revizi provedl v roce 1929 Coolidge. Jeho rozdělení pak bylo obecně uznáváno po dalších 40 let, ačkoliv bylo terčem i řady kritik. Zařadil všechny gorily do jednoho druhu, přičemž je rozdělil na dva poddruhy – *Gorilla gorilla gorilla* pro všechny západní gorily a *Gorilla gorilla beringei* pro všechny východní (Groves, 2002).

Další důležitá revize byla představena v roce 1967 Grovesem (2002). Rozdělení se stalo standardem po dobu následujících 30 let a bylo založeno na měření asi 750 lebek. Groves (2002) rozdělil gorily na jeden druh se třemi poddruhy, kdy všechny západní gorily tvořily poddruh *Gorilla gorilla gorilla* a východní gorily byly rozdělené na poddruhy *Gorilla gorilla beringei* a *Gorilla gorilla graueri* (Groves, 2002).

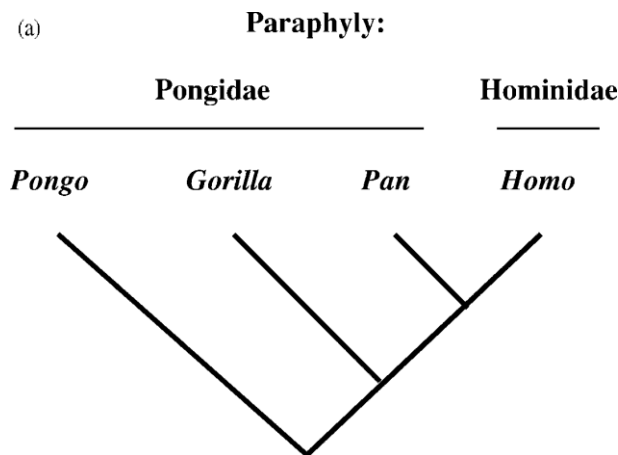
Pro systematiku pak sehrála významnou úlohu genetická revoluce, kdy byly na základě analýzy DNA znovu revidovány vztahy mezi jednotlivými poddruhy gorily (Groves, 2002). Na základě práce Garnera and Rydera (1996), kteří analyzovali mitochondriální DNA, byly mezi západními a východními gorilami potvrzeny význačné rozdíly. Naopak mezi východními gorilami *Gorilla b. beringei* a *Gorilla b. graueri* byly rozdíly shledány mnohem menší (Garner and Ryder, 1996).

3.1.3 Moderní taxonomie a zařazení rodu Gorilla

Moderní taxonomie se snaží zobrazit jednotlivé kategorie na základě skutečných příbuzenských vztahů. Proto je důraz kladen na to, aby byl taxon tzv. monofyletický (viz slovník) a nezahrnoval tedy několik vývojově vzdálených skupin najednou.

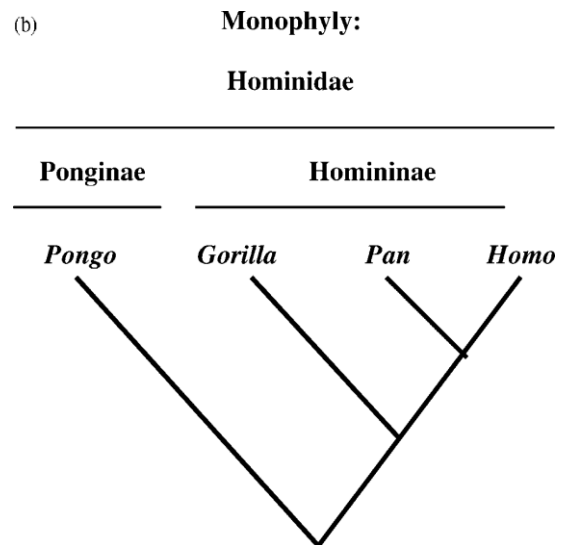
I v současné době se najdou zastánci některých polyfyletických (viz slovník) skupin, které byly ustanovené v minulosti. Jedním z příkladů je čeleď Pongidae, která v tradičním pojetí zahrnovala tři rody - *Pongo*, *Gorilla* a *Pan*. Rod *Homo* pak byl řazen do samostatné čeledi Hominidae. U čeledi Pongidae se však nejednalo dle moderních poznatků o monofyletickou skupinu. Jak upozornil Groves (2004), jediným společným znakem této skupiny bylo, že se nejednalo o člověka, tedy že její zástupci nevykazovali některé znaky typické pro člověka. Stejně tak by však bylo možné vyjmout jakýkoliv jiný druh a zbylé pak označit za skupinu, jejímž společným znakem je to, že nevykazuje znaky charakteristické pro vyloučený druh (Groves, 2004).

Dle nejnovějších poznatků se od společné větve oddělil nejprve rod *Pongo*, následoval rod *Gorilla* a jako poslední se rozdělila linie *Pan* a *Homo* (obr. 1). Nové rozdělení (obr. 2) podle Grovese, které zohledňuje pravidlo o monofyletismu skupin, pak používá dvě podčeledi: podčeleď *Ponginae*, která zahrnuje rod *Pongo*, a podčeleď Homininae, která zahrnuje rody *Gorilla*, *Pan* a *Homo* (Groves, 2004). Přesto však mnoho autorů i nadále používá tradiční rozdělení a na toto téma se vedou široké diskuze (Vančata, 2003).



Obrázek 1 Kladogram spolu s tradičním rozdělením

Čeledi Pongidae a Hominidae dle tradičního rozdělení (Groves, 2004)



Obrázek 2 Kladogram spolu s novým rozdělením

Čeleď Hominidae s rozdělením na podčeledi Ponginae a Homininae dle Grovese (2004)

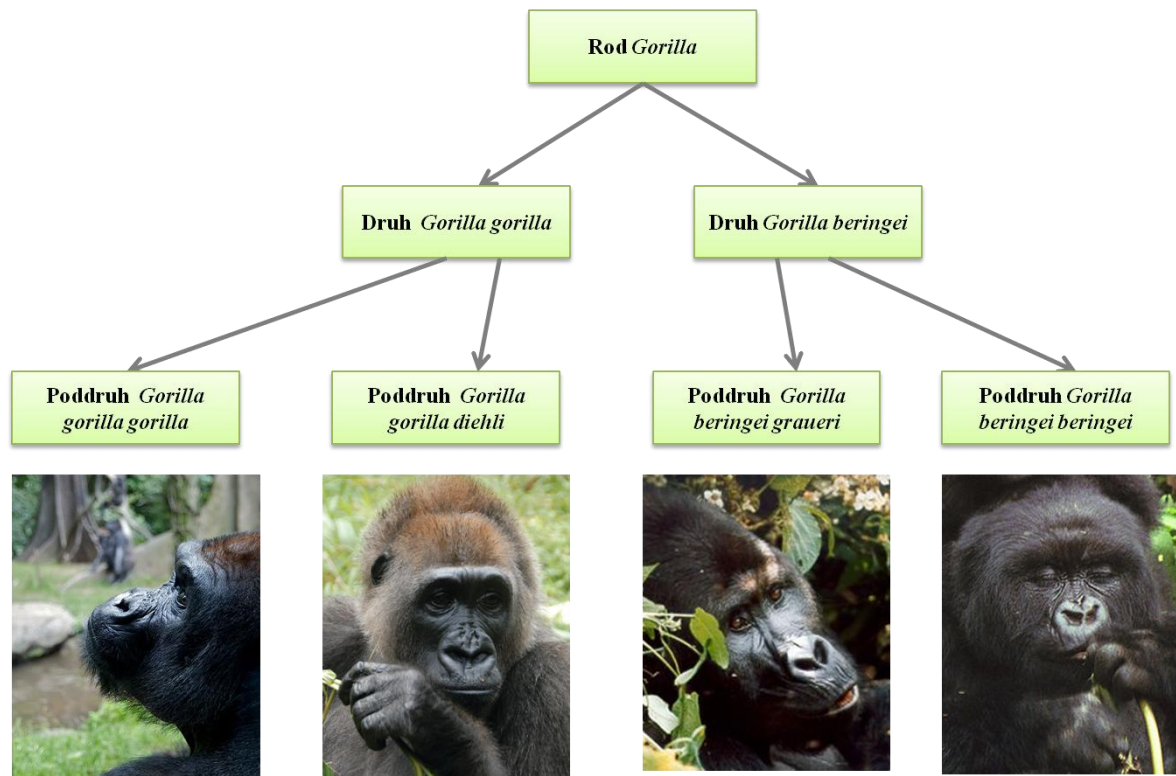
3.1.4 Současné taxonomické rozdělení rodu *Gorilla*

Na základě poznatků získaných především na základě analýzy mitochondriální DNA (Garner and Ryder, 1996) je v současné době rod *Gorilla* rozdělen na dva druhy - gorila západní *Gorilla gorilla* a gorila východní *Gorilla beringei*, které byly až do roku 2001 považovány pouze za dva poddruhy (Ferriss, 2005). Odlišnost obou druhů byla potvrzena také studiem jejich morfologie (Tocheri et al., 2011).

Jak uvádí Ferriss (2005), každý ze dvou druhů je nyní zastoupen dvěma poddruhy. Druh *Gorilla gorilla* se dále dělí na poddruh gorila západní nížinná (*Gorilla gorilla gorilla*) a gorila západní nigerijská (*Gorilla gorilla diehli*), zatímco druh gorila východní horská *Gorilla beringei* je rozdělen na poddruh gorila východní horská (*Gorilla beringei beringei*) a gorila východní nížinná (*Gorilla beringei graueri*). Stejně rozdělení rovněž uvádějí Wilson and

Reeder (2005) v nové taxonomii savců „Mammals species of the World“. Rozdělení je zobrazeno na obr. 3.

Třetí poddruh gorily východní je zatím vědecky neuznaný, i když jej již někteří vědci popsali. Jedná se o malou populaci asi 350 jedinců východní populace, izolovanou v lesích Bwindi. Tyto gorily jsou někdy označovány jako gorily východní bwindské (*Gorilla beringei bwindi*) (Sarmiento et al., 1996).



Obrázek 3 Rozdělení rodu *Gorilla*

Zdroj:

Gorilla gorilla gorilla: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Western_Lowland_Gorilla_at_Bronx_Zoo_4.jpg

Gorilla gorilla diehli: Thalmann (2011)

Gorilla beringei graueri: <http://whc.unesco.org/en/list/137/gallery/>

Gorilla beringei beringei: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gorilla_mother_and_baby_at_Volcans_National_Park.jpg

Mezi jednotlivými autory však nepanuje ohledně rozdělení rodu *Gorilla* shoda, a tak je možné se v různých publikacích setkat s jedním či dvěma druhy dále rozdělenými na tři nebo čtyři poddruhy, případně jsou klasifikovány bez dalšího rozdělení (Tuttle, 2002).

Závěrem lze shrnout celou složitou diskuzi vedenou ve vědeckých kruzích kolem fylogeneze rodu *Gorilla* za stále otevřenou a nejednotnou. Podstatný je však fakt, že první

studie zabývající se mitochondriální DNA goril skutečně naznačily, že variabilita v rámci druhu *Gorilla gorilla* (tehdy ještě bez rozdělení na poddruhy) je velmi významná. Jednalo se ovšem o analýzu vzorků pocházejících od jedinců držených v lidské péči, které nebylo možné korelovat s geografickým rozšířením goril. Proto vědci nenavrhli další rozdělení druhu (Garner and Ryder, 1996). Genetická odlišnost v rámci poddruhu *Gorilla gorilla gorilla* pak byla potvrzena i v dalších studiích. Jedním z možných vysvětlení odlišností je diverzifikace malých populací v období izolace v refugiích (viz slovník) (Zavala, 2005).

3.2 Fylogeneze

3.2.1 Rod Gorilla v rámci podčeledi Homininae

Využití metod analýzy DNA přineslo mnoho změn v představách vědců o původu člověka z rodu *Homo* a jeho nejbližších příbuzných – lidoopů rozdělených do rodů *Pongo*, *Gorilla* a *Pan*.

Období oddělení vývojové linie goril od linie vedoucí k lidem a šimpanzům je odhadováno v závislosti na využití metodě zhruba na 7,2 milionů let (Satta et al., 2004).

3.2.2 Fosilní doklady

Fosilní nálezy datované do období miocénu, kdy došlo k oddělení goril od linie vedoucí k šimpanzům a lidem, nejsou příliš bohaté. Vědci mají k dispozici pouze několik významných fosilií dokládající vývoj společné linie (Casanovas-Vilar et al., 2008; Kunitatsu et al., 2007).

Mezi významné nálezy dokumentující historii čeledi Hominidae patří objev částí kostry druhu *Pierolaphitecus catalaunicus* na španělském nalezišti Barranc de Can Vila 1. Stáří kostry je odhadováno na 12 až 12,5 milionů let. Jednalo se pravděpodobně o zástupce společné větve krátce po oddělení čeledi gibbonovitých Hylobatidae, tedy ještě předtím, než došlo k odštěpení linie vedoucí k budoucímu rodu *Pongo*. Jedná se tedy zřejmě o společného předka dnešních orangutanů, goril, šimpanzů a lidí. Popsaný taxon představuje nejstarší důkaz tzv. ortográdního (viz slovník) držení těla u fosilních nálezů hominoidů (Casanovas-Vilar et al., 2008).

Jedním z důležitých objevů byl nález kosterních pozůstatků zástupce pravděpodobně druhu *Nakalipithecus nakayamai* v Keni, který je zřejmě zástupcem do té doby nepopsaného rodu. Jeho stáří bylo určeno na zhruba 9,8 až 9,9 milionů let. Jednalo se pravděpodobně o jedince blízce příbuzného posledním zástupcům společného předka lidí, šimpanzů a goril, který žil v pozdním miocénu (Kunitatsu et al., 2007).

3.2.3 Rod Gorilla

K oddělení dvou druhů rodu *Gorilla* došlo před zhruba 1 (0,9 až 1,6) milionem let, jak naznačuje studie Thalmanna et al., (2007). Ke genetickému toku (viz slovník) pak docházelo až do období před přibližně 78 000 lety zřejmě prostřednictvím samců. Jednalo se nejspíš o genetický tok ve směru od západních goril ke gorilám východním (Thalmann et al., 2007).

V rámci druhu gorily západní *Gorilla gorilla* byla popsána výrazná genetická diverzita, která převyšuje rozdíly popsané u mnohých poddruhů (Zavala, 2005). Pravděpodobnou příčinou je zřejmě fragmentace na refugia v období poslední doby ledové. Tato roztržitost populací zřejmě způsobila izolaci a následný vznik poddruhu gorily západní nigerijské (*Gorilla gorilla diehli*), která se oddělila zhruba před 17 800 lety, přičemž ke genovému toku docházelo až do období před 420 lety n. l. Zhruba před 100 lety pak započal výrazný pokles početních stavů poddruhu gorila západní nigerijská (*Gorilla gorilla diehli*). Tento pokles je stále patrný a četnost populace goril západních nigerijských se odhaduje jen na 200 až 300 jedinců (Thalmann et al., 2011).

3.3 Rozšíření

3.3.1 Metody zjišťování

Gorily západní žijí v prostředí, které je pro pozorovatele obtížně dostupné, a tak je přímé pozorování nepřilíš vhodnou metodou pro sledování jejich rozšíření. Hustota gorilí populace je tradičně odhadována na základě počtů nalezených hnízd (Todd et al., 2008). Existují dva způsoby uplatnění této metody. V prvním případě prohledávají výzkumní pracovníci celé vytýčené území, kde hledají a sčítají čerstvá hnízda, která si denně buduje každá gorila před uložením se ke spánku. V druhém případě se prohledávají pouze vybrané transekty (viz slovník) a na základě výsledků se odhaduje průměrný počet hnízd (Yamagiwa, 1999). Počítání gorilích hnízd však nemusí být metodou zcela spolehlivou. Pozorovatel nemusí odhalit veškerá hnízda a zároveň může 1 gorila postavit hnízd více (Todd et al., 2008).

Alternativní metodou pro zjišťování početních stavů je určování hustoty podle množství vyprodukovaných hromádek výkalů. Ukázalo se však, že denní produkce výkalů je u goril silně ovlivněna některými podmínkami prostředí, například množstvím denních srážek. Podle Todd et al. (2008) jsou však pro přesné stanovení metodologie potřeba ještě další poznatky. Jak uvádí Walsh (2008), vyvinutí spolehlivé a plošně využitelné metody pro efektivní monitoring stavu gorilí populace je vzhledem k probíhající poklesu početního stavu goril více než žádoucí.

3.3.2 Rozšíření gorily západní

Výskyt gorily západní (*Gorilla gorilla*) je ohraničen z východu řekou Kongo/Oubangui, ze severu řekou Sanga, ze západu atlantským pobřežím a z jihu pralesem Savanna Loundary. Další populace gorily západní se vyskytují na území Gabonu, Angoly, dále žijí v provincii Cabinda, v jihozápadní části CAR, ve střední a jižní části Kamerunu a v Rovníkové Guineji. Dříve se gorily západní vyskytovaly také v Demokratické Republice Kongo, ale v současné době jsou zde již pravděpodobně vyhubené (Ferriss, 2005). Podrobněji zachycuje rozšíření gorily západní příloha 4.

Jak uvádějí Walsh et al. (2008), poslední odhady počtů goril západních ve volné přírodě byly publikovány v roce 1996 a činily asi 95 000 žijících jedinců. Tehdy se však jednalo pouze o odhad, který vycházel z předpokladu, že veškeré lesy západní rovnické Afriky jsou osídleny gorilami stejně hustě jako prozkoumané lesy v Gabonu. Od té doby ale došlo prokazatelně k výraznému poklesu počtů podruhu gorily západní nížinné, nicméně přesná čísla nejsou dostupná (Walsh et al., 2008).

Gabon a Demokratická republika Kongo byly vždy považovány za země, kde se celkově vyskytuje asi 80 % žijící populace gorily západní nížinné (*Gorilla g. gorilla*). Jak prokázaly výzkumy prováděné od roku 1998 až do roku 2002, které monitorovaly výskyt gorilích hnízd v Gabonu, došlo mezi lety 1983 až 2000 ke zhruba polovičnímu úbytku gorilí populace. Hlavními příčinami jsou především komerční lov a expanze mechanizované těžby dřeva. Díky moderní těžbě dřeva se vystavěly cesty napříč dříve neprostupnými deštnými lesy, po nichž mohou lovci mnohem snáze dosáhnout dalších míst lovu. V nově vzniklých městech se zároveň koncentrují lidé pracující pro těžební společnosti, kteří vytvářejí dříve nebývalou poptávku po mase z pralesa (tzv. bushmeat). Jedním z lovených zvířat jsou právě gorily západní nížinné. Z lokálního lovu, který sloužil dříve pouze k obživě místních vesničanů, se tak stal lov komerční, který je pro gorily mnohem větší hrozbou (Walsh et al., 2003). Každoročně je kvůli masu a trofejím zabito zhruba 6 000 goril, což činí přibližně 1% z celkového množství uloveného masa z pralesa (Rizkalla et al., 2007).

Stav populace gorily západní nížinné byl alarmující již v roce 2003. Podle výzkumů z roku 2000 činil roční úbytek početnosti populace 4,7%. I v případě, že by se podařilo zamezit výše zmíněnému poklesu, by bylo zotavení jen velmi pomalé (Walsh et al., 2003).

Zároveň se přidalo další ohrožení v podobě epidemie krvácivé hemoragické horečky Ebola, která od roku 1976 kromě lidské populace postupně decimuje také populaci goril

západních nížinných a mimo jiné také populaci šimpanze učenlivého *Pan troglodytes* v zastoupení všech 4 jeho poddruhů (Walsh et al., 2003). Virus Eboly se vyskytuje ve 4 kmenech. Jedná se o Ebola Sudan virus, Ebola Zaire virus, Ebola Ivory Coast virus, které se vyskytují u lidí a lidoopů, a Ebola Reston, který se vyskytuje u opic. Nejvyšší mortalitu má kmen Ebola Zaire. Inkubační doba Eboly se pohybuje mezi 2-21 dny a přenáší se přímým kontaktem, kontaminovanými předměty a konzumací nakaženého masa (Rizkalla et al., 2007).

V roce 2003 vypukla epidemie Eboly, která zabila zhruba 600 až 800 goril západních žijících v blízkosti rezervace Lossi Gorilla, což je zhruba 15 km od Národního parku Odzala v Demokratické republice Kongo. Park byl v té době domovem 20 000 goril západních nížinných. Tato populace pak byla do roku 2005 zcela zdevastována (Rizkalla et al., 2007).

Zatím není zcela jasné, co je přírodním rezervoárem viru Eboly (ačkoliv několik studií uvádí jako původce kaloně podřádu Macrochiroptera), ale lékaři se shodují na faktu, že je patrně přenášena zvířaty původem z Afriky. Prostřednictvím pojidání masa ulovených zvířat se Ebola přenáší také na člověka (Rizkalla et al., 2007). Jak ukázali Nunn et al. (2007), dopad Eboly se může lišit v závislosti na sociální struktuře postiženého druhu. U druhů s polygynním systémem (jako jsou gorily), dochází k nakažení většího počtu jednotlivých skupin díky migraci samic. Na druhou stranu u druhů s většími skupinami (jako jsou šimpanzi), kde se vyskytuje více jedinců obou pohlaví, nedochází k tak výraznému přenosu mezi skupinami, ovšem nakaženo bývá celkově více jedinců (Nunn et al., 2007).

Jak naznačuje mapování jednotlivých center, kde se došlo k propuknutí Eboly, virus se zřejmě nešíří náhodně, ale je součástí epidemie, která se pohybuje rychlostí zhruba 40 a 45 km ročně. Mortalita goril je v případě výskytu Eboly velmi vysoká a decimuje přibližně 95 % populace, u níž se vyskytne. U zbývajících jedinců je pak jejich přežití spíše dílem náhody (jedná se převážně o soliterně žijící jedince, kteří se zřejmě s virem vůbec nesetkali), než rezistence vůči viru (Walsh et al., 2008).

3.3.3 Ochrana gorily západní

Od roku 2008 jsou podle iucnredlist.org všechny druhy goril včetně jednotlivých poddruhů klasifikovány jako Crittically Endangered EN - kriticky ohrožený a jsou zařazeny do kategorie Treantened TN. Důvodem je skutečnost, že riziko úbytku populace je větší než 80% za tři generace. K zařazení do této kategorie došlo především díky stále trvajícím riziku komerčního lovu a oslabení populace v důsledku Eboly. Za posledních 20 až 25 let došlo

ke zhruba 60% poklesu početních stavů druhu *Gorilla gorilla*. Vývoj ohroženosti gorily západní dle IUCN je zachycen na obr. 4. Druh *Gorilla gorilla* je zároveň uveden v Příloze I. Úmluvy o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (CITES) (Walsh et al., 2008), která zahrnuje druhy přímo ohrožené vyhynutím. Mezinárodní obchod s těmito druhy je zakázán (Kučera, 2009).



Obrázek 4 Vývoj ohroženosti gorily západní dle IUCN

V současné době je gorila západní i všechny její poddruhy klasifikována jako Critically Endangered

Na ochranu goril proti lovu a odchytu existují sice národní i mezinárodní zákony, avšak jejich prosazování je v současné době bohužel téměř nulové. Na územích, kde gorily západní nížinné (i gorily západní nigerijské) žijí, vznikalo v průběhu minulých let mnoho národních parků, ale tyto parky samotné nemohou ochránit gorily před rizikem nákazou Eboly. Pouze jediný národní park (komplex Loango/Moukalaba-Doudou/Gamba – jihozápadní Gabon) je více vzdálený od míst ohniska nákazy Ebolou (Walsh et al., 2008).

Z důvodu prudce se zhoršující situace vyvíjejí vědci velké úsilí v prosazování již existujících zákonů a v nastolení efektivního managementu při řízení národních parků. Rovněž je potřeba rozvíjet účinnou osvětovou činnost. Při potlačování šíření Eboly je potřeba aktivně pracovat na poznání způsobu jejího šíření. Jedině tak mohou být přijata fungující preventivní opatření, případně prováděna účinná vakcinace v rizikových oblastech (Walsh et al., 2008).

Dalším důležitým krokem ochrany goril obecně je důsledný monitoring stavu jejich populací, protože v mnoha oblastech s výskytem goril jsou k dispozici pouze zastaralá data, která rozhodně nedpovídají aktuálnímu stavu. Chybí rovněž jednotná a spolehlivá metodika pro zjišťování aktuálního počtu goril západních, přitom pro zachování a budoucnost druhu *Gorilla gorilla* ve volné přírodě jsou výše uvedená opatření v současné době nezbytná (Walsh et al., 2008).

3.3.4 Reintrodukce a záchranné programy in situ a ex situ

Jedním ze způsobů ochrany ohrožených druhů může být tzv. reintrodukce (viz slovník) odchycených jedinců zpět do volné přírody. Ačkoliv se jedná o metodu poněkud

kontroverzní, může sehrát v ochraně důležitou úlohu. Nedílnou součástí reintrodukčních programů je i měření jeho úspěšnosti, které se provádí prostřednictvím monitoringu vypuštěných jedinců a následným porovnáním dat s údaji získanými u volně žijících populací. Úspěšně reintrodukovaní jedinci by měli vykazovat podobné hodnoty (King et al., 2011).

Jedním z druhů, u něhož jsou prováděny pokusy o návrat do volné přírody, jsou i gorily západní nížinné. Do programu jsou převážně zařazováni mladí jedinci, kteří se narodili ve volné přírodě a kteří byli později nelegálně odchyceni. Po konfiskaci bývají tato mláďata umístěna do autorizovaných zařízení, kde je o ně postaráno. Následně mohou být tyto gorily zařazeny do reintrodukčního programu. Výjimečně bývají do programu zařazeny i gorily narozené v lidské péči, což je však mnoha zoology považováno za kontroverzní. Ve většině případů se tak činí v okamžiku, kdy je potřeba doplnit skupinu složenou z odchycených jedinců (King et al., 2011).

Při plánování je dle doporučení IUCN potřeba brát ohled na několik hledisek. Oblasti pro následnou reintrodukcí jsou pečlivě vybírány s ohledem na ekologické, socioekologické a politické aspekty. V rámci zvolených oblastí jsou pak vybírány lokality, které jsou přirozeně odděleny od oblastí osídlených lidmi. Jak uvádějí King et al. (2011), u prvního reintrodukčního programu v Kongu zvolené bariéry selhaly a došlo k setkání goril s lidmi. Následně pak musely být gorily znovu odchyceny a zařazeny do jiného programu.

Samotné reintrodukcí předchází dlouhé období příprav, kdy jsou vybrané gorily pomalu navykané na vypuštění. Vypouštěny jsou vždy semknuté skupiny jedinců, které spolu již nějakou dobu žijí. V přípravné fázi jsou vypouštěny do prostředí podobného tomu, kam mají být nakonec umístěny. O gorily je postaráno pracovníky, kteří je doprovázejí a kteří je vracejí na noc zpátky do ochranných výběhů. Z počátku jsou gorily přikrmovány, přičemž dávky se postupně snižují (King et al., 2011).

Gorily jsou připravené na finální vypuštění v okamžiku, kdy se ani jedna z nich nevrací na noc do chráněného výběhu. I po vypuštění jsou však gorily intenzivně monitorovány a je jim poskytována podpora. V průběhu prvních dvou až tří let jsou gorily monitorovány každý den a právě díky tomuto přímému pozorování je možné získávat aktuální informace o složení skupiny i jejím zdravotním stavu. Později je monitorování zúženo jen na zhodnocení lokace, složení a zdravotního stavu sestavené skupiny (King et al., 2011).

V oblasti Batéké Plateau v Demokratické republice Kongo a v Gabonu byly po pečlivém monitorování reintrodukovaných skupin porovnány vybrané hodnoty s hodnotami z volně žijících populací (King et al., 2011).

Celkově se jednalo o 51 goril, které byly vypuštěny v letech 1996 až 2006. V Kongu vypustili ochránci 25 jedinců a v Gabonu 26 jedinců. Z tohoto počtu pět goril uhynulo a tři další jedinci zmizeli v průběhu studijního období. Ve dvou dalších případech nastala situace, která by pravděpodobně bez lidského zásahu skončila rovněž úhynem goril. Tyto gorily byly po vyléčení vypuštěny zpět ke svým původním skupinám. Roční míra přežití tak činila 97,4 %, což je údaj srovnatelný s dostupnými výsledky ze sledování goril východních *Gorilla beringei* ve volné přírodě. Pro gorily západní nížinné nejsou podobná čísla dostupná (King et al., 2011).

Ve sledovaném období porodilo 9 z celkového počtu 20 sledovaných samic celkem 11 mládřat. Roční porodnost tak činila 0,196 porodu na jednu dospělou samici. Z celkového počtu 11 narozených mládřat jich přežilo první rok života jen 9. Od prvního vypuštění goril do narození prvního mláděte uplynula poměrně dlouhá doba – celkem osm let. Roční úhrn porodů na jednu samici byl srovnatelný s údaji dostupnými u populací volně žijících goril. Stejně tak odpovídal také věk prvního porodu u samice (10,3 roku) a věk prvního plodného páření u samce (12,8 roku). Také rozptýlení vypuštěných jednotlivců po sledovaném území se zdálo být podobné jako rozptýlení u stále volně žijících goril. Kromě jedné výjimky spolu zůstaly uměle sestavené skupiny po dobu dvou let. Změna nastala v období pohlavního dospívání samců, kteří se od skupiny později oddělili, a také migrací některých samic, které přešly do jiných skupin. Domovský okrsek skupin smíšeného pohlaví nepřesahoval 10 km², přičemž samostatně žijící samci často tento okrsek překračovali a podnikali výpravy také do vzdálenějších lokalit (King et al., 2011).

Podle King et al. (2011) se program reintrodukce goril západních nížinných při finálním hodnocení jeví jako úspěšný, ovšem skutečně objektivního zhodnocení lze dosáhnout až u takové reintrodukované populace, která bude životaschopná a která bude schopna se dlouhodobě samostatně udržet. Na podobné závěry je tak ještě brzy.

3.3.5 Habitat

Gorily západní nížinné žijí především v primárních a sekundárních pralesích, nalézt je lze také v podhorských a nížinných oblastech. Příležitostně se vyskytují také na savanách.

Oblasti, kterým se naopak gorily západní nížinné vyhýbají, jsou narušené sekundární pralesy a oblasti osídlené člověkem (Ferriss, 2005).

3.3.6 Výskyt goril západních v lidské péči

Podle posledních údajů je celkově chováno v lidské péči 856 goril západních nížinných (*Gorilla gorilla gorilla*). Nejvíce jich žije v evropských ZOO - v Evropě (408) a v Severní Americe (351). Gorily západní nížinné chová 150 institucí. Kromě gorily západní nížinné najdeme v lidské péči i gorily východní, ale v mnohem menším počtu. Zoologická zahrada v Antverpách chová v současné době také gorily východní nížinné (*Gorilla beringei graueri*). V minulosti byla příležitostně chována i gorila východní horská (*Gorilla beringei beringei*) a v lidské péči se ocitl i 1 jedinec poddruhu gorila západní nigerijská (*Gorilla gorilla diehli*) (Wilms and Bender, 2011)

Podrobněji je problematika pojednána v praktické části diplomové práce na základě analýzy mezinárodní plemenné knihy.

3.3.7 Prostředí v lidské péči

Ani ve volné přírodě nejsou gorily v pravém slova smyslu „volné“. Jejich chování, pohyb a využívání prostoru v rámci teritoria je ovlivněno mnoha faktory. Hlavními faktory, které ovlivňují rozmístění goril v prostředí, jsou přítomnost dalších jedinců stejného druhu a dostupnost a kvalita potravních zdrojů, které bývají mnohdy limitované. V lidské péči jsou však taková omezení výraznější a při nekvalitním chovu mohou vést až k tomu, že zvířata nejsou schopna projevit své přirozené chování v plné šíři (Lukas et al., 2003).

V poslední době došlo v chovech goril k zásadním změnám zejména ve vytváření přirozených životních podmínek, které zvířatům umožňují rozvinout jejich druhově specifické chování. Významný vliv mají přirozené výběhy především na rozvoj pohybového aparátu, ale zásadně působí také při rozvoji psychiky a učení každého jedince. Podle Lukas et al. (2003) jsou však výsledky studia vlivu přirozených výběhů na sociální chování goril nejednotné.

Obohacené prostředí představuje koncept, který se snaží upravit podmínky chovaných zvířat tak, aby bylo pozitivně ovlivněno jejich prostředí a tím i chování těchto zvířat (Zaragoza et al., 2011). Jak uvádějí Stoinski et al. (2001), hlavní úlohou obohaceného prostředí je umožnit gorilám projevit své přirozené druhově specifické chování a simulovat jejich životní prostředí tak, aby návštěvníci viděli, jak zvířata interagují se svým okolím.

v neposlední řadě je důležitým úkolem také zlepšení přístupu návštěvníků k chovaným zvířatům.

Avšak vybudovat kvalitní prostředí, ve kterém se gorily budou cítit dobře a bezpečně, s sebou nese nemalé finanční náklady. Aby byly tyto finance účelně vynaloženy, je nezbytné znát etologii daného druhu a také způsob, jakým zvířata vymezený prostor během dne využívají. Důležitou součástí jsou také trvalé prvky výběhu (Stoinski et al., 2001).

V Zoo Atlanta provedli Stoinski et al. (2001) v chovu goril západních nížinných výzkum, který se zaměřil na využívání jednotlivých částí výběhu včetně posouzení vnějších i vnitřních faktorů, ovlivňujících chování goril v tomto prostředí.

Jak se ukázalo, výběh nebyl využíván zvířaty rovnoměrně, protože gorily trávily více než 50 % času na méně než 15 % plochy. Nejoblíbenějšími místy bylo především těsně přilehlé okolí chovných budov, protože s těmito prostory měly gorily spojena mnohá pozitiva, jako je přítomnost oblíbených chovatelů nebo dostupnost chutné potravy. Budovy rovněž poskytovaly ochranu před různými nepříjemnými vlivy okolního prostředí, jako jsou například příliš vysoké či nízké okolní teploty nebo nadměrná pozornost návštěvníků. Prokazatelně více využívaly gorily také místa u dalších budov, méně využívaly naopak místa, která jsou od těchto budov více vzdálená (Stoinski et al., 2001).

Co se týče vlivu teploty ovzduší, je obecně známo, že gorily se sdružují do skupin především při nízkých a vysokých okolních teplotách, Naopak při průměrných teplotách se pak více rozptylují po výběhu. Toto chování může být ovlivněno především snahou goril přesouvat se do míst, které jim poskytují ochranu. Vliv věku na plošné využívání výběhu nebyl při výzkumu prokázán (Stoinski et al., 2001).

Jak vyplynulo z výše zmíněného výzkumu, při budování přirozených výběhů v ZOO je vhodné dbát především na faktory kvalitativní, protože postavením velkého výběhu nelze zaručit, že bude gorilami skutečně efektivně využíván. V konečném důsledku tak může vést tento výběh k plýtvání s cenným prostorem a tím zároveň i s financemi. Je nutné mít na paměti, že všechna zvířata chovaná v zoologických zahradách (a primáti především) preferují místa, která jim mohou poskytnout ochranu před okolními nepříznivými vlivy. Vždy je tedy potřeba mít na mysli veškeré faktory, před kterými se zvířata budou potřebovat chránit, jako je slunce nebo vítr. Důležitou úlohu v kvalitním chovu lidoopů hraje struktura chovné budovy a vnitřních expozičních prostor, která je pro zvířata velmi důležitá. Je proto

vhodné je projektovat v centrální části výběhů, aby se tak zvýšilo i využití přilehlého prostoru. Zároveň je vhodné zvýšit funkčnost ostatních částí výběhů na úkor chovné budovy (Stoinski et al., 2001).

Výběh by nikdy neměl být vnímán jako finální. Vždy je dobré po čase přijít s nějakou obměnou. Zvířata mohou být například trénována, aby využívala různé části prostředí. Změnit lze pak i samotný výběh, což přináší chovaným zvířatům do života změnu (Stoinski et al., 2001). U zvířat chovaných v lidské péči se může za určitých okolností vyskytnout abnormální chování, které je vyvoláváno především stresovými faktory. Stres se vyskytuje i u volně žijících zvířat, ovšem zde má svoji důležitou úlohu. V přiměřené míře ochraňuje jedince před nebezpečnými situacemi. Zvířata pak mohou svým chováním tyto situace ovlivnit a stresu se zbavit. Zvířata chovaná v lidské péči však často nemohou se stresujícími faktory bojovat a vlivem dlouhodobého stresu pak přecházejí do stavu frustrace. Proto správně sestavený program obohacení prostředí vystavuje gorily podnětům, které odpovídají jejich přirozeným potřebám. Vhodnou úpravou prostředí lze zvýšit aktivitu zvířat a dobu, kterou tráví projevoáním svého přirozeného chování (Zaragoza et al., 2011).

U primátů je vzhledem k jejich vysoké inteligenci a bohatému repertoáru chování obohacení prostředí (obr. 5) obzvlášť důležité. Často se u nich vyskytují patologické projevy, které naznačují nudu a stres. Lidoopi obecně tráví mnoho času tzv. exploračním chováním (viz slovník), proto je obohacené prostředí často zaměřené právě na jeho podněcování (Zaragoza et al., 2011).

Jak ukázala studie, kterou provedli Zaragoza et al. (2011) v Zoo-Aquarium v Madridu, obohacení prostředí má na chování goril významný vliv. Gorily zapojené do výzkumu zvýšily především své explorativní chování a více manipulovaly s objekty. Snížil se naopak výskyt nežádoucího chování. V souladu s pozorovanými projevy nebylo naměřené množství kortizolu ve výkalech, které se zvýšilo a které bývá většinou korelováno s vyšším množstvím stresu. Ne vždy je však hladina kortizolu jednoznačná a nemusí ve všech případech naznačovat patologický a chronický stres.

Ve studii bylo prostředí goril obohaceno množstvím objektů, které simulují přirozené prostředí. Ve volné přírodě nemají zvířata jednoduše dostupnou potravu a musejí vyvinout určité úsilí na její získání. Studie používala duté bóje s otvory naplněné sušeným ovocem, umělá termiště naplněná medem a jogurtem a papírové krabice naplněné papírem, látkami,

ovocem, zeleninou a arašídý. Z dalších předmětů byly využívány míče a zrcadla (Zaragoza et al., 2011).



Obrázek 5 Příklad obohaceného prostředí u goril

Zdroj: http://www.gorillagestures.info/AY_SFZOO_ENR.htm

Jedním z prvků, kterým zoologické zahrady obohacují prostředí chovaných zvířat, je vystavení novým podnětům. U goril byl zkoumán vliv, který má na jejich chování střídání více výběhů po určité době. Jak se ukázalo, střídání může vést k většímu využití nabízeného prostoru. Pravidelné střídání pak vede ke snížení sociálních kontaktů, zvýšení sociální vzdálenosti, zvýšenému využití travnatých částí výběhu a sníženému využívání určitých malých částí výběhů, které sousedí s vnitřní ubikací. Zvýšilo se rovněž množství potravního chování a snížilo se na sebe zaměřené chování (Lukas et al., 2003).

Zkoumán byl zároveň i vliv nového prostředí na chování goril. Nedošlo ke zvýšenému výskytu nežádoucího chování, a tak se lze dle Lukase et al. (2003) domnívat, že gorily nebyly touto změnou stresovány. Byly ale pozorovány změny v jejich sociálním chování, přičemž došlo ke zvýšení sociálních kontaktů ve skupině a zvýšení celkové aktivity goril.

Pravidelné střídání výběhů se tak jeví jako jedna z vhodných metod sloužících k obohacení prostředí u goril žijících v lidské péči. Její využití může být užitečné například v případě, že gorily málo využívají svůj výběh (Lukas et al., 2003).

3.4 Anatomie gorily západní nížinné

Jedním z typických znaků goril je obecně tvar jejich lebky (obr. 6). Celkově je velmi robustní. Gorily mají poměrně dlouhé čelisti a velmi robustní nadočnicové oblouky.

Mozkovna je spíše nízká a dlouhá a nachází se na ní výrazné tzv. **sagitální i týlní hřebeny** (Vančata, 2003).



Obrázek 6 Lebka samce gorily západní nížinné

Zdroj:http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gorilla_Male_Global.jpg

Specifické znaky lze nalézt na dentici goril. Řezáky jsou poměrně malé a vnější horní řezáky jsou mírně větší než řezáky vnitřní. Špičáky jsou mohutné a výrazně se velikostí liší mezi samci a samicemi. Obě pohlaví mají špičáky velmi silné, ale samci je mají mnohem delší. Stoličky jsou poměrně velké a na okluzním povrchu jsou patrné zřetelné lišty (Vančata, 2003).

Gorily mají velmi robustní postkranialní skelet (viz slovník) s relativně dlouhými předními končetinami. Kostra hrudních končetin je velmi silná, dlaně jsou tvořeny krátkými širokými kostmi. Palec na přední končetině je silný a proti například orangutanům více pohyblivý. Trup je poměrně krátký a předozadně zploštělý. Kosti pánevních končetin jsou velmi silné, u dospělých samců jsou nápadně robustní. Chodidlo je relativně krátké se širokou nášlapnou plochou. Palec i další prsty pánevních končetin jsou relativně kratší než u ostatních lidoopů a méně pohyblivé. Tvar dlaně a chodidla a postavení jednotlivých prstů se ze všech lidoopů nejvíce podobá člověku (Vančata, 2003).

Mozek je velký, ale ve srovnání s mozkem šimpanzů a člověka je relativně menší. Stavbou je podobný lidskému, stejně tak je podobná také jeho struktura, rozmístění periferních nervů a nervových drah (Vančata, 2003).

Gorila západní nížinná má hnědé zbarvení srsti na celém těle, jen dospělí samci mají stříbřitě zbarvený hřbet, zadní partie, stehna a zvětšený sagitální hřeben. Ve zbarvení v rámci poddruhů však existuje určitá variabilita.

Dlaně na předních končetinách a chodidla na zadních končetinách jsou u druhu gorily západní *Gorilla gorilla* užší než u druhu gorily východní *Gorilla beringei*. Také rozdíl mezi velikostí a hmotností samic a samců je u goril západních mnohem výraznější než u goril východních, kde koeficient velikostního pohlavního rozdílu výrazně přesahuje 2,0 (Vančata, 2003). Rozdíly patrné na první pohled, jako je například zbarvení, jsou zachycené na obrázku 7 a 8.



Obrázek 7 Gorila východní

Samice s mládětem poddruhu *Gorilla beringei beringei*

Zdroj:

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gorilla_mother_and_baby_at_Volcans_National_Park.jpg



Obrázek 8 Gorila západní

Samice s mládětem poddruhu *Gorilla gorilla gorilla*

Zdroj:

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:WesternLowlandGorilla05.jpg>

Všechny gorily obecně jsou řazeny mezi tzv. terestriální kotníkochozce (viz slovník). u všech druhů se však vyskytují i určité projevy arboreality (viz slovník), což je patrné nejvíce u goril západních. To je dáno především způsobem jejich obživy, protože zrající plody se vyskytují na stromech. do svého pohybového repertoáru tak zahrnují řadu šplhacích úchopů. Způsob pohybu se odráží i na anatomii zvířat, proto je možné rozeznat gorily západní

od východních také na základě podoby vnitřní klínovité kosti *medial cuneiform* (Tocheri et al., 2011). U gorily západní se podle Vančaty (2003) běžně vyskytuje i bipedie (viz slovník)

3.5 Výživa gorily západní nížinné

3.5.1 Metody hodnocení potravních preferencí

Pro zjištění potravních preferencí u gorily západní nížinné ve volné přírodě jsou využívány tři metody. Jedná se rozbor jejich exrementů, o analýzu zbytků potravy a také přímé pozorování. Pro získání komplexních informací o výživě gorily západní nížinné je vhodné využít kombinaci všech tří metod (Cipolletta et al., 2007).

3.5.2 Výživa ve volné přírodě

V minulosti byly představy o výživě goril silně ovlivněny studiemi gorily východní horské *Gorilla b. beringei* (v těchto starších studiích byla uváděna ještě jako samostatný druh gorila horská), které jsou býložravé, jejich potrava je málo pestrá a nevykazuje sezónní výkyvy. Také jejich chrup se přizpůsobil ke kousání tuhých listů. V současné době s nárůstem počtu mnoha studií, které se zabývají přímo gorilami západními, bylo však tvrzení o listožravosti všech goril vyvráceno (Remis et al., 2001).

Stravovací návyky goril západních nížinných se poněkud odlišují od těch, které vyznávají jejich blízké příbuzné gorily východní (*Gorilla beringei beringei*). V jídelníčku gorily západní nížinné jsou významným způsobem zastoupeny plody, které gorily hojně konzumují hlavně v období jejich dostupnosti. Oblíbenými druhy jsou například plody *Tetrapleura*, *Chrysophyllum*, *Dialium*, a *Landophilia* (Ferriss, 2005).

Jak naznačuje výzkum, který provedli Remis et al. (2001) v Bai Hokou, při výběru plodů volí gorily západní nížinné nejčastěji plody s malým obsahem vlákniny. Pokud jde o minerální látky, tyto plody obsahují v porovnání s nutričním doporučením pro nonhumánní primáty málo vápníku, hořčíku, fosforu, sodíku a železa. Poměr vápníku a fosforu naopak odpovídá doporučením. Nejvýznamnější druhy plodů obsahují vysoké množství rozpustných cukrů a jsou méně bohaté na proteiny (Remis et al., 2001).

Další důležitou složkou potravy gorily západní nížinné je vysoce kvalitní zelená potrava ve formě listů různých druhů stromů či keřů, kterou gorily požívají v průběhu celého roku. Jednou z preferovaných rostlin je *Marantaceal* (Ferriss, 2005). Přijímané listy obsahují oproti očekávání často taniny (viz slovník). Rostlinám s obsahem alkaloidů (viz slovník) se

na druhou stranu gorily vyhýbají. Listy představují pro gorily zdroj proteinů a spolu s plody tvoří komplementární zdroje potravy (Remis et al., 2001).

Mimo období dostupnosti plodů je potrava goril západních nížinných více vláknitá a obsahuje především výhonky, listy a kůru. Nezanedbatelnou složku krmné dávky představují také bezobratlí, kteří tvoří jediný zdroj živočišné bílkoviny. Bylo popsáno přibližně 20 druhů bezobratlých, které gorily využívají. Ve velké většině se jedná o dostupné druhy termitů a mravenců (Ferriss, 2005). Sezónními obměnami ve způsobu stravování se gorily západní více podobají šimpanzům (Remis et al., 2001).

Tzv. insektivorie (viz slovník) byla pozorována u všech studovaných populací goril. Mezi bezobratlými patří k nejoblíbenějším termiti rodu *Cubitermes* z čeledi *Termitidae* a mravenci rodu *Oecophylla* z čeledi mravencovití *Formicidae*. Oproti původním předpokladům patří mezi významné složky potravy termiti, kteří mohou být gorilami požíráni až 83% dnů v roce (Cipolletta et al., 2007).

Největší množství termitů požírají oproti původním domněnkám vědců dospělí stříbrohřbetí samci, což je v rozporu z teorií, že nejvíce proteinů potřebují samice a mláďata. Konzumace termitů vykazuje sezónní výkyvy a s nástupem období sucha klesá. Zatím nebylo u goril pozorováno při lovu termitů používání nástrojů, nicméně existují dvě různé techniky jejich získávání, což by mohlo být potvrzením existence kulturních tradic u goril. Většina termitišť je při návštěvách goril zničena (Cipolletta et al., 2007).

Míra insektivorie se liší nejen mezi druhy, ale v rámci poddruhu také mezi jednotlivými populacemi, což by mohlo být způsobeno ekologickými podmínkami, ve kterých tyto populace žijí (Cipolletta et al., 2007).

Jak uvádějí Scott and Lockard (2006), výživa jednotlivých druhů obecně souvisí i se sociální strukturou. U folivorních druhů (viz slovník), jejichž potrava je méně výživná a vyskytuje se rovnoměrně v prostoru i čase, se předpokládají rovnostářské a individualistické dominantní vztahy, zatímco u druhů konzumujících potravu, která se vyskytuje pouze v určitou dobu na určitém místě, tzv. monopolizovatelné zdroje (viz slovník), jako jsou stromy se zrajícími plody, lze očekávat tzv. filopatrii (viz slovník) samic a silnou samičí dominantní hierarchii.

Jak prokázaly výzkumy potravních návyků gorily západní nížinné prováděné v chovech v lidské péči, kdy byly samicím gorily západní nížinné po omezenou dobu nabízeny vzácné

potravní zdroje jako například ořechy či jahody, docházelo ke kompetici (viz slovník), která vedla k vytvoření jasně dané dominantní hierarchie při sběru potravy. Výše postavené samice pak monopolizovaly vzácné zdroje a často docházelo k agonistickým interakcím, které iniciovaly dominantní samice (Scott and Lockard, 2006).

3.5.3 Výživa v lidské péči

Chov volně žijících savců v lidské péči je upraven speciálními předpisy. Na území České republiky upravuje výživu primátů chovaných v ZOO i v soukromých chovech „Doporučení ústřední komise pro ochranu zvířat – Podmínky chovu savců volně žijících druhů v zajetí“. V souladu s těmito doporučeními musejí gorily dostávat třikrát denně potravu, která odpovídá potřebám jejich druhu. Jedná se o rozmanitou ovocnou i zeleninovou směs s odpovídajícím příjmem živočišných bílkovin. Zároveň dostávají krmení v takové podobě, která je dokáže dostatečně zaměstnat (Holečková a Dousek, 2006).

I v lidské péči vykazují gorily určité potravní preference, ačkoliv spektrum požíraných druhů není tak široké jako ve volné přírodě. Gorily preferují plody s nízkým obsahem vlákniny a proteinů, ale s vysokým obsahem neškrobových cukrů. Mezi oblíbené plody při studiu potravních preferencí v zajetí chovaných goril západních patřily například fíky, banány a jablka. Na druhou stranu většina jedinců odmítala kyselé citrony (Remis, 2002).

3.6 Život gorily západní nížinné

3.6.1 Životní cyklus

Obecně panuje shoda ohledně důležitých etap v životě goril. U druhu *Gorilla gorilla gorilla* náleží jedinci do věku tří let do kategorie mládě - tzv. infant (viz slovník), věk od tří do šesti let je definován kategorií mladý – tzv. juvenile, následuje pak kategorie pohlavně nedospělý jedinec – tzv. subadult, která je následována kategorií dospělý – tzv. adult. Při definování dospělosti u samic a samců se věk liší. Samice dospívají kolem osmého roku věku, zatímco samci dosahují pohlavní dospělosti ve věku asi deseti let, kdy jsou nazýváni černohřbetými samci (viz slovník). V tomto období však ještě nedosahují plné tělesné dospělosti. Plně vzrostlí samci se nazývají stříbrohřbetí (viz slovník) a této fáze dosáhnou zhruba ve věku 13 let. V lidské péči pak mohou gorily dosáhnout pohlavní i tělesné dospělosti i o něco dříve. (Groves, 2001).

V porovnání s ostatními lidoopy se gorily nedožívají příliš vysokého věku. Průměrný věk se na různých studijních místech liší, ale pohybuje se od 17 do 27 let. Jak uvádí Groves

(2001), příčinou může být velká konkurence mezi stříbrohřbetými samci. Vzhledem k tomu, že podobná je situace i u samic, však může být důvodem prostý fakt, že gorily prostě stárnou rychleji. Vysoká úmrtnost je častá u mláďat během prvního roku života, v některých případech je pak nezanedbatelnou příčinou také infanticida. Výjimečně bylo zdokumentováno dosažení neobvykle vysokého věku. ve volné přírodě to byl věk odhadem 43 až 46 let, zatímco v lidské péči dokonce 54 let (Groves, 2001).

V porovnání s ostatními hominidy gorily nejen rychleji stárnou, ale také se dříve zapojují do reprodukce. Z hlediska životní strategie bývají všichni hominidé tradičně řazeni jako tzv. K-stratégové (viz slovník). Podle Grovese (2001) mají gorily v porovnání s ostatními lidoopy nejbližší tzv. r-stratégům (viz slovník), protože obývají prostředí vystavené značným výkyvům. Se změnami prostředí se vyrovnávají prostřednictvím zvýšené reprodukce, která je však zároveň ovlivněna i zvýšenou úmrtností mláďat. Tato skutečnost se stává důležitou zejména z hlediska ochrany goril ve volné přírodě. Gorily ke svému přežití potřebují především sekundární lesy, které jsou pro ně zásobárnou dostatečného množství pozemní zelené vegetace a kterou využívají pro svou obživu. Pokud se lesy dostanou do tzv. klimaxového stádia (viz slovník), dostupnost potřebné vegetace se značně zhoršuje. Významné pro gorily je rovněž vzájemné soužití se slony, kteří svojí aktivitou vytvářejí mýtiny, na kterých pak může rychle růst pozemní zelená vegetace. Zabíjení slonů tak může nepřímo ovlivnit rovněž výskyt goril (Groves, 2001).

3.6.2 Denní rytmus

Gorily západní nížinné jsou aktivní pouze přes den. Noc tráví v hnízdech vyrobených z vegetace, která jsou tvořena větvemi uspořádanými kolem těla a pod ním. Hnízda mohou být na stromech i na zemi, někdy gorily spí i přímo na zemi bez hnízda. Hnízda jsou častěji stavěna v případě špatného počasí. Gorily v bažinatých pralesích si stavějí hnízda vysoko ve stromech, nespí na vlhké zemi (Ferriss, 2005).

Nejvíce aktivní jsou gorily od brzkého rána zhruba do poloviny dopoledne, kdy následuje několikahodinový odpočinek. Na ten navazuje další vzrůst aktivity trvající do pozdního odpoledne. Zdá se tak, že gorily jsou aktivnější v chladnějších částech dne (Jones and Pi, 1971).

U primátů byla prokázána výrazná souvislost mezi potravním chováním a stravou. Druhy pojídající vysoce energetické potraviny, které se vyskytují pouze na určitých místech a sezónně, přes den více cestují, což je i případ goril západních. V období hojnosti plodů

a termitů tak gorily ujdou denně 1-3 km. Denní cestování je rovněž ovlivněno výskytem lidí a leopardů (Ferriss, 2005).

Domovský okrsek je větší než u gorily východní (*Gorilla beringei*) a je velký zhruba 22 km². Okrsky jednotlivých skupin se mohou i překrývat. Jejich velikost se může měnit v závislosti na dostupnosti potravy (Ferriss, 2005).

3.6.3 Ekologická role

Konzumací rostlin a stavbou hnízd ovlivňují gorily západní nížinné i hustotu vegetace ve svém okolí. Zároveň díky konzumaci semen podporují reprodukční úspěch některých rostlin. Až 99% gorilích výkalů totiž obsahuje nestrávená semena, čímž mohou gorily ovlivňovat své prostředí velmi výrazně (Ferriss, 2005).

Gorily západní nížinné na mnoha místech žijí sympatricky (viz slovník) se šimpanzem učenílivým *Pan troglodytes*. Nikdy však nebyly mezi nimi pozorovány agresivní interakce (Ferriss, 2005).

Tyto gorily mají v místech výskytu málo přirozených predátorů a mláďata bývají vždy dobře chráněna dospělými členy tlupy. Významným predátorem je levhart (Ferriss, 2005). Výzkum, který se zabýval složením potravy levharta skvrnitého (*Pantera pardus*) na základě rozboru výkalů, přinesl důkazy, že i gorily západní nížinné se příležitostně stanou zdrojem obživy levharta (Henschel, 2005).

3.7 Kognitivní schopnosti gorily západní nížinné

Na základě hodnot encefalizačního indexu (viz slovník), který udává poměr velikosti mozku k tělu, se zdá být velikost mozku goril v porovnání s dalšími lidoopy malá (Groves, 2001).

3.7.1 Používání nástrojů

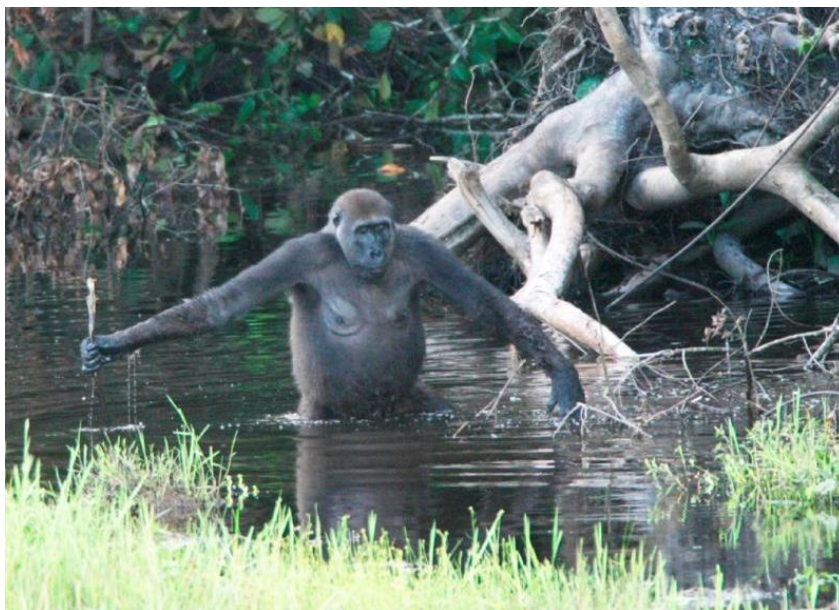
Jednou z intenzivně studovaných oblastí je nástrojové chování u velkých lidoopů. Používání nástrojů je definováno jako pohyb samostatným objektem, který je používán pro změnu místa nebo podmínek jiného objektu nebo organismu. Zpočátku bylo zkoumáno u zvířat v lidské péči, ale v šedesátých letech se přidal i výzkum používání nástrojů ve volné přírodě. Mezi velkými lidoopy bylo právě u goril pozorováno nejméně případů využívání nástrojů (Lonsdorf, 2009).

Případy používání nástrojů u goril v lidské péči jsou spíše ojedinělé. Zahrnovaly například využití větví pro dosažení na předměty mimo dosah nebo házení předmětů ke shoení potravy ze stromů. Ve dvou případech pak bylo pozorováno používání nástrojů pro extrakci potravy, jako je med nebo arašídové máslo, z nedostupné nádoby (Lonsdorf, 2009).

V lidské péči bylo potvrzeno, že gorily mají kognitivní schopnosti potřebné pro používání nástrojů k vyřešení problému. Otázkou zůstává, proč je využívají ve srovnání s ostatními lidoppy tak málo. Dříve se usuzovalo, že zásadní vliv má složení potravy. Posléze se však ukázalo, že gorily západní se v mnohém blíží šimpanzům (Lonsdorf, 2009). Dalším z argumentů vysvětlujícím vzácnější výskyt používání nástrojů u goril říká, že jejich způsob zpracování potravy je odlišný a gorily využívají především části svého těla (Breuer et al., 2005).

Důležitým aspektem v oblasti používání nástrojů je sociální učení, kdy se jedinci ve skupině učí od ostatních členů. Jak bylo prokázáno při srovnávacím výzkumu goril se šimpanzy, gorily se nacházejí výrazně méně často v těsné blízkosti členů své skupiny. Ačkoliv se jedná o sociální zvířata, v první studii prováděné ve volné přírodě nebyl pozorován žádný grooming (probírání srsti) mezi dospělými a jejich vztahy nebyly příliš blízké. Tato studie zároveň prokázala, že pokud je skupina goril a šimpanzů vystavena shodným podmínkám, vykazují šimpanzi mnohem výraznější nástrojové chování. Míra jejich sociálních vztahů by tak mohla mít zásadní vliv na rozvoj používání nástrojů (Lonsdorf, 2009).

První dvě pozorování nástrojového chování u goril ve volné přírodě publikoval Breuer et al., (2005). Do té doby bylo zaznamenáno pouze u goril žijících v lidské péči. V jednom případě se jednalo o samici gorily západní v Mbeli Bai na severu Konga, která využila při přechodu jezírka větev, aby si vyzkoušela hloubku. Po prvním pokusu, kdy byla hloubka evidentně nad její očekávání, se vrátila na břeh, kde si vzala klacek. Ten posléze zabodávala před sebe při další cestě vodou. V určité hloubce se nakonec otočila a vrátila se na břeh, aby se svým potomkem jezírko obešla (Breuer et al., 2005).



Obrázek 9 První pozorované použití nástrojů u goril ve volné přírodě

Gorila západní nížinná brodící pomocí nástroje

Zdroj: Breuer (2005)

Ve druhém případě samice použila kmen pro přechod bažinaté části mýtiny. Vystavěla si jakýsi jednoduchý most z jedné části a poté přešla alespoň část s jeho pomocí. Jak se zdá, bažinatý habitat podněcuje u goril určitý typ chování, který zahrnuje i využívání nástrojů. Každý z popsaných případů se týkal jiné skupiny goril, což naznačuje určitou nezávislou invenci při překonávání nástrah prostředí (Breuer et al., 2005).

3.7.2 Sebepoznávání

Studiu sebepoznávání u primátů bylo věnováno již několik desítek let. Zahrnuje systematický výzkum způsobu, jakým primáti reagují na podněty sociální povahy, jako je odraz v zrcadle, fotografie nebo videozáznamy (Anderson, 2001).

V případě velkých lidoopů bylo předloženo mnoho důkazů, že dokážou rozpoznat svůj odraz v zrcadle. U goril byly výsledky nejméně jednotné. Mnoho pokusů bylo nezdárných při snaze přinést důkaz sebepoznávání u goril. Na druhou stranu jiné studie měly výsledky pozitivní. Jednalo se však vždy o gorily žijící v lidském prostředí (Anderson and Gallup, 1999). Jedna z teorií říká, že předkové goril měli schopnost sebepoznání, ale za určitých socioekologických okolností o ni přišli. Dřímající potenciál pro sebepoznání je možné za určitých podmínek obnovit, což se děje právě při odchovu v lidském, obohaceném prostředí (Anderson, 2001).

3.7.3 Komunikace

Vokální komunikace goril západních zahrnuje mručení, houkání, řvaní i hučení. Soudě dle způsobu jejich získávání potravy, kdy se pohybují více roztroušeně než gorily východní, by mohla hrát vokalizace důležitou úlohu. Zatím však nebyla důkladně prozkoumána. Součástí komunikace jsou i výrazy obličeje (Ferriss, 2005).

Výzkumu vokálního dorozumívání u primátů bylo věnováno mnoho desítek let. Zjištění ukázala, že primáti využívají hlasovou komunikaci hojně, nicméně výrazně se liší od lidské. Postrádá jakoukoliv syntaxi a označovány jsou jednoduché kategorie, jako je potrava nebo predátor. Využití jednotlivých signálů je pak velmi málo flexibilní, i když se může měnit s věkem a přibývajícím zkušenostmi (Genty et al., 2009).

Velký rozruch pak způsobilo zjištění, že mnohem rozmanitější je komunikace primátů prostřednictvím gest. U všech druhů velkých lidoopů byla prokázána schopnost naučit se až stovky znaků americké znakové řeči, přičemž jednotlivé znaky byly používány i ve více kontextech a v jedné situaci byly naopak využívány různé znaky. Stejnou rozmanitost můžeme pozorovat i u dětí. Gestikulace velkých lidoopů byla též přizpůsobena různým komunikačním situacím. Tichá, vizuální gesta byla využívána v okamžiku, kdy příjemce informace dával pozor. Kontaktní znaky pak na druhou stranu v situaci, kdy nebylo důležité, zda příjemce věnuje svou pozornost (Genty et al., 2009).

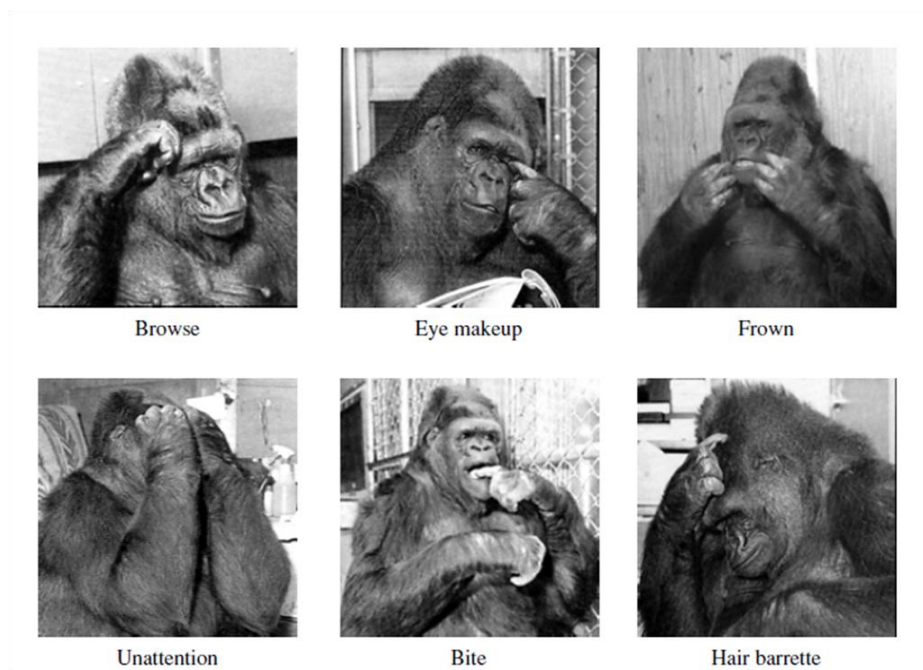
Lidoopi rovněž dokážou při své signalizaci akcentovat míru, do jaké příjemce danou informací pochopil. Pokud dává příjemce najevo, že nechápe, lidoop může opakovat za sebou stejné znaky (Genty et al., 2009).

Gorily žijící v lidské péči často používají ke komunikaci gestikulaci. Vytvářejí tzv. ikonické znaky, což jsou takové, které vyzdvihují určitý fyzický aspekt zobrazovaného objektu. Gorily je používají pro znázornění předpokládaných nebo chtěných aktivit. Tato gesta byla pozorována jednak u goril, které se znakovat neučily, jednak u těch, které byly učené znakové řeči. Trénované gorily si příležitostně vytvářely vlastní znaky, které zařadily do používaného repertoáru (Tanner et al., 2006).

Pouze 2 gorily byly dlouhodobě vyučovány americké znakové řeči. Jednalo se o samici Koko a samce Michaela, jejichž učitelkou byla Francine Patterson. V počátku používali Koko i Michael především ikonické znaky, ale v průběhu času, jak se zlepšovala jejich slovní

zásoba, se jejich používání snížilo. I tak ale zůstalo vyšší v porovnání s hluchými dětmi (Tanner et al., 2006).

Koko také příležitostně vytvářela znaky, které ji nikdo neučil. Občas se jednalo o označení aktivit nebo objektů, pro které žádný znak neznala. Jindy znak znala, ale přesto preferovala svůj vlastní. Tři čtvrtiny vytvořených znaků bylo ikonického rázu (Tanner et al., 2006).



Obrázek 10 Znakující gorila Koko
Zdroj: Tanner et al. (2006)

Podobné znaky byly pozorované i u goril v lidské péči, které nikdo neučil. Jednalo se převážně o označení určité aktivity nebo lokace. V ojedinělých případech byla podobná gesta pozorována i ve volné přírodě (Tanner et al., 2006).

3.8 Sociální struktura gorily západní nížinné

Skupina goril, která spolu žije, bývá složená z jednoho stříbrohřbetého dominantního samce, který ji vede, dále pak ze tří až čtyř dospělých samic a čtyř až pěti mláďat či dospívajících jedinců. Skupiny s více stříbrohřbetými samci se vyskytují jen zcela výjimečně. Skupiny jsou většinou stabilní a doposud nebyl pozorován případ, kdy by celou skupinu převzal jiný samec. Přes den se může skupina rozdělit, ale na noc se vždy scházejí. Složení skupiny se příliš neliší ani mezi jednotlivými populacemi, ani mezi jednotlivými poddruhy. Velikost se může pohybovat od dvou až do 32 jedinců a je ovlivněna hlavně dostupností

potravních zdrojů a stupněm kompetice uvnitř skupiny. Důležitým limitujícím faktorem je také přítomnost predátorů (Ferriss, 2005).

Jak uvádí Yamagiwa (1999), sociální struktura skupin gorily západní nížinné je postavena na migraci samic mezi skupinami. Sociální struktura goril není založena na poutech mezi samicemi. Proto po dosažení pohlavní dospělosti migruje většina samic do jiných skupin, případně se připojuje k soliterně žijícímu samci, se kterým založí novou skupinu (Ferriss, 2005). Jak ovšem ukázala analýza DNA, kterou provedli Bradley et al., (2007), samice se často sdružují se svými příbuznými v jiných skupinách, než je jejich rodná. Pokud vůdčí stříbrohřbetý samec uhynie, skupina se obvykle rozpadne a připojí se k jiným skupinám. Právě v těchto případech se může vyskytnout již výše zmiňovaná infanticida (Ferriss, 2005).

Sociální pouta v rámci skupin goril západních nížinných nejsou tak silná, jak se vědci původně domnívali. Výjimku tvoří pouze vztah matka a mládě. Dokonce ani vztahy mezi mladými gorilami v tlupě nejsou příliš pevné, zřejmě díky jejich častým migracím (Ferriss, 2005). Až donedávna však zřejmě unikala pozornosti skutečnost, že se příbuzné gorilí samice často vyskytují společně ve svých nových skupinách (Bradley et al., 2007). Domovské okrsky různých skupin se často překrývají, ale jak uvádí Ferriss (2005), k agonistickému chování dochází při střetu jen málokdy.

3.9 Reprodukce gorily západní nížinné

3.9.1 Reprodukce samců ve volné přírodě

U živočišných druhů s výrazným pohlavním dimorfismem (viz slovník) jsou patrné velké odlišnosti v samčím reprodukčním úspěchu. Gorily západní nížinné patří mezi výrazně dimorfická zvířata, proto jsou také u nich rozdíly patrné. Významný vliv na reprodukční úspěch samce má vždy dostupnost samic a schopnost jeho potomků přežít. Jak se zdá, gorilí samci s větším harémem mají nižší mortalitu potomků. Tuto skutečnost lze vysvětlit sníženým rizikem predace u větších skupin, ale i možností, že si samice vybírají samce s dobrými geny, a tak ti zdatnější tvoří větší harém. Jedním z limitujících faktorů pro velikost harémů bývá zvyšující se potravní konkurence, avšak gorily se z velké části živí potravou, která není monopolizovatelná, proto tento faktor zřejmě není příliš významný (Breuer et al., 2010).

Gorily západní nížinné patří mezi druhy s tzv. jednosamcovým pářícím systémem (viz slovník), kdy podřízení samci většinou opouštějí skupinu a žijí dočasně soliterně až do té doby, než dosáhnou tělesné dospělosti. Až 45 % samců tak může žít buď dočasně osamoceně nebo ve skupině jiných samců. Samice se vždy pohybují mezi skupinami a nežijí trvale samy. Rovněž nebylo doposud pozorováno, že by se samice ve své skupině pářila s podřízeným samcem nebo se samcem mimo skupinu, ve které žije. Tato pozorování jsou podpořena také testy paternity (Breuer et al., 2010). Podle Kappeler and van Schaik (2002) je distribuce samic ovlivněna především rozmístěním zdrojů a případných hrozeb, zatímco distribuce samců je dána především dostupností samic.

3.9.2 Reprodukce samic ve volné přírodě

Reprodukce nebyla dlouhou dobu u goril západních nížinných ve volné přírodě studována (Ferriss, 2005). Gorily patří podobně jako ostatní lidoopi a člověk mezi druhy s nesezónním rozmnožováním. V průběhu estru dochází u samic k výrazným změnám chování, nicméně zduření anogenitální oblasti (viz slovník), typické pro samice šimpanzů, je téměř nepatrné. U goril dochází podobně jako u člověka každý měsíc k podobnému kolísání hladiny reprodukčních hormonů. V průběhu jednoho cyklu však nastupují dva vrcholy produkce folikulostimulačního hormonu (FSH). Délka jednoho estrálního cyklu je asi 30 dnů. s přibývajícím věkem dochází u gorilích samic k poklesu plodnosti a přibližně kolem 37. roku věku klesá téměř na minimum nebo nastupuje klimakterium. U gorilí samice byl zaznamenán nejvyšší věk při reprodukci 42 let (Atsalis and Margulis, 2006). Stejně jako u lidí lze stanovit také u gorilích samic fázi jejich cyklu pomocí krevních testů. Odběry krve však mohou být velmi obtížné, někdy i nerealizovatelné. Další možnou metodou je analýza nalezených exkrementů, ve kterých lze identifikovat zbytkové reprodukční hormony (Miyamoto, 2001).

3.9.3 Migrace samic a vzájemné vztahy ve skupině

Gorilí samice se mohou přemísťovat z jedné skupiny do druhé i několikrát za život. Poprvé obvykle migruje samice po dosažení pohlavní dospělosti, zřejmě z důvodu zamezení příbuzenského páření. Skupinu mohou však vyměnit i později, kdy se řídí především vlastní volbou samce. Příchod nové samice do zaběhlé skupiny bývá doprovázen agresivními projevy rezidentních samic. Zároveň stoupá míra vzájemné soudržnosti mezi stávajícími členy skupiny. Zkušený vůdčí samec tyto šarvátky eliminuje a napjatou situaci ve skupině včas urovná. Podobnou roli může ve skupině převzít také některá z vedoucích samic, která je skupinou respektována. Občas byly pozorovány i agresivní projevy ze strany stříbrohřbetého

samce, nicméně na podporu takového tvrzení je k dispozici pouze omezené množství dat (Weiche, 2007).

Existuje několik pohledů na důvod odchodu samic z jejich rodné skupiny. Jedním z nich může být zabránění příbuzenskému páření. Dalším důvodem může být fakt, že gorilí samice svým odchodem a přesuny mezi skupinami zvyšují počet samců, se kterými zplodí potomky. Zároveň tak samice zvyšují pravděpodobnost, že se setkají se samcem s kvalitním spermatem, protože obecně je známo, že sperma gorilích samců nemusí být příliš kvalitní, jak tomu u druhů s jednosamcovým systémem bývá. Migrací si také samice zvyšují šanci, že najdou geneticky vhodného partnera, zvýší si u svých potomků genetickou rozmanitost a tím i svoji reprodukční zdatnost (Harcourt and Kelly, 2007).

Gorily západní nížinné se začínají rozmnožovat nejdříve v osmi letech věku, ale častěji to bývá ještě později. Reprodukčně aktivní samice pak obecně dají život jednomu přeživšímu mláděti každých pět let (King et al., 2011).

3.9.4 Březost a porod

Jeden z prvních porodů v lidské péči byl popsán v roce 1984 v ZOO Brookfield. Mladá samice, která neměla žádné vlastní ani vizuální předchozí zkušenosti s porodem, zcela sama bez problémů porodila mládě. Do té doby se často soudilo, že samice, která rodí poprvé, nabývá schopnost poradit si s vlastním porodem tím, že pozoruje ostatní samice ve skupině, od kterých se učí (Beck, 1984).

Březost u goril západních nížinných trvá asi 260 dnů. Krátce před porodem mohou samice vykazovat podobné příznaky jako při estru, případně mohou kopulovat se samcem. V případě výše popsaného porodu z roku 1984 došlo ke kopulaci 60 hodin před porodem (Beck, 1984)

Gorily rodí většinou v noci, kdy odcházejí od skupiny do ústraní. ve výše popsaném případě byla porodu přítomna matka oné mladé samice, ale jak se zdá dle popisu, prvorodička se snažila vyhnout přímému kontaktu s vlastní matkou. V souladu s očekáváním sežrala placentu, která vyšla po porodu. Ihned se také věnovala péči o mládě a olizováním jej očistila. Zároveň jazykem pronikla i hluboko do tlamy mláděte, čímž mu usnadnila následné dýchání. v průběhu porodu také protrhla amniotický vak. Všechny pozorované úkony dává Beck (1984) do souvislosti se skutečností, že mateřské chování goril nemusí být nutně naučené.

Po narození stráví mládě prvních šest měsíců v trvalé péči matky a do kontaktu s ostatními jedinci ve skupině přichází jen minimálně. Ve výjimečném případě mohou být do péče zapojeni i další členové skupiny. V lidské péči bylo pozorováno odložení mláděte matkou, kdy péči převzala matka matky (babička), což vedlo k výraznému zlepšení mateřského chování matky (Nakamichi, 2004).

Velcí lidoopi patří obecně mezi druhy, které investují do svých potomků po narození více úsilí než zástupci jiných druhů primátů. Gorilí samice věnuje péči o své mládě mnoho času. Laktace zároveň zabraňuje nástupu estru a tím i brání investicím organizmu matky do početí a vývoje případného dalšího mláděte. Mládě postupem času zvyšuje svou nezávislost na matce, stále více se od ní vzdaluje, a později při přesunech za potravou i samostatně cestuje – vždy v bezpečné ochraně skupiny. I přesto však ještě občas saje mateřské mléko, k čemuž příležitostně dochází průměrně až do zhruba 4,6 let jeho věku (Nowell and Fletcher, 2007).

V porovnání s gorilami východními zůstávají mláďata gorily západní nížinné závislé na své matce déle. Rozdíl je patrný i mezi gorilami západními nížinnými žijícími ve volné přírodě a v lidské péči, kdy gorily v lidské péči ztrácejí svou závislost nejvýrazněji v prvním roce svého života, zatímco u goril ve volné přírodě se v prvním roce života chování mláďat téměř nemění a změny nastávají až následně. Výsledky však pocházejí z omezeného souboru, tudíž je možné, že další pozorování přinesou ještě nové poznatky (Nowell and Fletcher, 2007).

Jak už bylo výše uvedeno, při přechodu samice z jedné skupiny do druhé, mohou být mláďata ohrožena infanticidou. Cílem útoku samce bývají většinou kojena mláďata, jejichž smrt může zkrátit tzv. laktační amonorheu (viz slovník) samice a tím urychlit nástup jejího nového reprodukčního cyklu. V několika případech byla pozorována infanticida i u goril západních nížinných, kdy krátce po přesunu do nové skupiny přišla samice o své mládě. Na druhou stranu byla v několika případech pozorována i situace, kdy mládě přechod do nové skupiny přežilo. V porovnání s gorilami východními horskými (*Gorilla beringei beringei*) se tak zdá, že jsou mláďata goril západních nížinných ohrožena zabitím samcem méně (Yamagiwa et al., 2009).

3.9.5 Reprodukce goril v lidské péči

V lidské péči jsou gorilí samice v průběhu života často přemísťovány do jiných zoologických zahrad. Proces integrace nové samice do skupiny může být doprovázen

agonistickými projevy ze strany rezidentních samic. Gorily v ZOO nemají možnost si vybrat skupinu dle vlastní vůle a jsou tak závislé na rozhodnutí koordinátorů chovných programů. Existuje několik pohledů na způsob, jak vhodně zařadit příchozí samici do nové skupiny. Liší se jednak rychlostí integrace nově příchozí, jednak tím, s kým je nová samice seznámena nejdříve. Většina metod nakonec vede k zapojení nového zvířete do skupiny, ovšem tento proces může být doprovázen různou mírou stresu, který ovlivňuje chování všech zapojených jedinců (Weiche, 2007).

Jak bylo uvedeno, zapojení nových gorilích samic může být doprovázeno agonistickými projevy samic původních, naopak projevy samců se mohou lišit podle situace. Někdy samci podporují nově příchozí samici, jindy se naopak spojí s rezidentními samicemi proti nové samici. Pokud jde o agonistické projevy samců, byly pozorovány především u mladých a nezkušených jedinců (Weiche, 2007).

Lišit se může rovněž strategie nově příchozí samice, která vede od smířlivého chování až po agresivní projevy. Důležitou úlohu v tomto procesu hrají ve skupině nedospělí jedinci, kteří jsou často prvními iniciátory náznaků přátelského fyzického kontaktu (Weiche, 2007).

Proces začlenění nové samice do skupiny nebývá lehký a mnohdy se jeho průběh špatně odhaduje. Jeho průběh ovlivňuje celá řada faktorů, přičemž důležité je složení skupiny. V lidské péči ovšem není možné volbu ponechat na samotných gorilách, a tak není možné těmto obtížným situacím předcházet (Weiche, 2007). Rozhodující je ze strany chovatelů výborná znalost sociálních vztahů v rezidentní skupině goril, rovněž důležitá je znalost povahových rysů nově příchozího jedince (Masopustová, pers.comm 4. ledna 2012).

Pokud jde o rozmnožování gorily západní nížinné v lidské péči, je v současnosti patrný výrazný posun při sestavování chovného plánu. Dříve byly chovy organizovány samostatně při řízení reprodukci malých skupin v rámci jednotlivých ZOO. Nyní jsou všechny gorily žijící v lidské péči brány jako jedna celková populace, jejíž reprodukce je organizována koordinátorem chovu v rámci mezinárodních záchranných programů, čímž se zvyšuje genetická diverzita a zamezuje se vzniku inbreedingu, který je způsobený párováním příbuzných jedinců (Nsubuga, 2010).

Obecně se předpokládá, že všichni jedinci z volné přírody jsou si nepřibuzní, což však nemusí být pravidlem. Jak ukázal podrobný výzkum prováděný v zoologických zahradách v severní Americe, předkové chovaných goril, které byly zkoumány, pocházeli

pravděpodobně ze dvou genetických klastrů, ačkoliv by se dalo usuzovat, že jich bude mnohem více. První gorily byly odchyceny ve volné přírodě již koncem 19. století. Od té doby bylo do zoologických zahrad v severní Americe dovezeno minimálně 283 odchycených jedinců. Ve většině případů však nejsou k dispozici údaje o přesném původu jedinců z volné přírody, což může mít vliv na reprodukci v lidské péči. Hlavním důsledkem je neznámá míra příbuzenského páření, která má však vliv na reprodukční zdatnost postižených jedinců (Nsubuga, 2010).

Na základě analýzy DNA z konzervovaných vzorků pocházejících od jedinců, kteří již uhynuli, bylo prokázáno, že předkové pocházeli zřejmě ze dvou populací pralesů Kamerunu a Demokratické republiky Kongo. Několik dalších pak z Gabonu (Nsubuga, 2010). Tuto teorii potvrzují také záznamy o původu jedinců v mezinárodní plemenné knize goril „International Studbook for the Western Gorilla“ (Wilms and Bender, 2011), podle které největší počet goril odchycených v první polovině 20. století má vyznačený původ obecně jako africký a chybí přesnější určení místa. Následují Kamerun, Gabon a Kongo, ovšem i zde jakékoliv další podrobnější informace. Předpoklad, že gorily pocházející z volné přírody jsou si nepřibuzné, tak není zcela na místě. Jak se domnívá Nsubuga (2010), k odchytům možná docházelo jen na několika málo vybraných a osvědčených místech.

V současné době již k odchytu volně žijících jedinců nedochází z důvodu ochrany, která je upravena i legislativně. Gorily jsou na seznamu CITES, který od roku 1975 upravuje a reguluje obchod s ohroženými živočišnými i rostlinnými druhy, zároveň jsou nyní dle IUCN klasifikované jako Critically Endangered CR - kriticky ohrožený druh. Tím, že ustal přísun nových genů z přírody, vzniklo riziko snížené genetické diverzity v malých populacích. To pak může mít za následek například snížený reprodukční potenciál, zvýšenou mortalitu mláďat, výskyt skrytých genetických vad a nemocí (Nsubuga, 2010).

Na druhou stranu výzkumy založené na analýze mitochondriální DNA goril západních nížinných ukázaly, že i přílišná variabilita může mít vliv na jejich reprodukční potenciál. Nejvíce geneticky vzdálené páry tak nebyly schopné se rozmnožit. Ukázalo se také, že dva nejvzdálenější jedinci jsou si zhruba stejně příbuzní jako šimpanz učenlivý *Pan troglodytes* a šimpanz trpasličí *Pan paniscus*, což jsou 2 druhy šimpanze (Garner and Ryder, 1996).

Jak ukázala Meder (1994), gorily v lidské péči se vyhýbají páření se samci určitých věkových kategorií a s určitými dobře známými jedinci. Samci preferují styk se stejně starými samicemi oproti těm starším, které byly ve skupině v době jejich narození. Důvodem je často

intervence dominantního samce. Samice málokdy iniciují kopulaci se samcem, který byl přítomen ve skupině již v období jejich útlého mládí. Největší úspěšnost mají při své reprodukci se samci, se kterými se seznámili na počátku jejich pohlavní dospělosti. Držení goril v páru nebo umělý odchov mláďat tak může mít negativní dopad na jejich reprodukci, což však může být pozitivně ovlivněno vytvořením větších chovných skupin nebo spárováním uměle odchovaného jedince s partnerem přirozeně odchovaným matkou (Meder, 1994).

V lidské péči bývá věk prvního zabřeznutí u samic průměrně 7 let a 9 měsíců. Samice odchované matkou zpravidla zabřeznou dříve. Samci v zoologických zahradách zplodí svého prvního potomka v průměrném věku 9 let a 9 měsíců. Nebyl pozorován žádný rozdíl mezi uměle odchovanými samci a samci odchovanými matkou (Meder, 1994).

3.9.6 Příbuzenské páření – inbreeding

Jedinci téhož pohlaví a téhož stáří se v rámci populace liší jeden od druhého v celé řadě kvantitativních a kvalitativních znaků. Obecně se tato rozmanitost označuje jako polymorfismus (viz slovník). Polymorfismus je částečně ovlivněn faktory vnějšího prostředí, ale velký vliv mají faktory vnitřní, zejména genetické dispozice (Flegr, 2005).

Existence polymorfismu je pro populaci i druh často výhodná, a tak se vyskytuje mnoho mechanismů sloužících k jeho zachování. Jedním z faktorů, který polymorfismus ohrožuje, je příbuzenské páření – tzv. inbreeding (viz slovník) (Flegr, 2005).

Výsledkem páření příbuzných jedinců jsou potomci, kteří jsou spojeni společným předkem. Mezi inbreední způsob rozmnožování se řadí jednak samooplození, jednak páření mezi sestrou a bratrem, otcem a dcerou, matkou a synem, sestřenicí a bratrancem, apod. (Frankham et al., 2010).

Inbreeding vede k poklesu průměrné heterozygotnosti v jednotlivých lokusech a zároveň tak zvyšuje riziko hromadění recesivních negativních mutací v homozygotním stavu. Tento efekt nazýváme tzv. inbreední depresi (Flegr, 2005). Důsledkem inbreední deprese bývá snížení celkové plodnosti, omezený růst, omezená životaschopnost či větší náchylnost k onemocněním (Charpentier et al., 2007).

Příčinou vzniku inbreední deprese na molekulární úrovni je zvýšená pravděpodobnost setkání dvou stejných variant jednoho genu. v případě, že se jedná o variantu škodlivou (případně letální), bývá důsledkem negativní vliv na zdatnost postiženého jedince (Frankham et al., 2010). Dalším důvodem, proč by mohl být inbreeding škodlivý, je prostá skutečnost, že

geny v heterozygotní sestavě bývají výhodnější. Obecným zvýšením homozygotnosti daného jedince je tak zároveň snížena i jeho zdatnost (Leberg and Firmin, 2008).

Inbreední depresi zdokumentoval ve svých záznamech již Darwin. Posléze byla potvrzena u laboratorních zvířat, domestikovaných zvířat, outbreedních rostlin a také u lidí. V současné době jsou k dispozici jasné a nezvratné důkazy o jejím výskytu u volně žijících populací, ačkoliv v počátku bylo k údajům o její existenci přistupováno s obezřetností (Frankham et al., 2010).

Nástup inbreední deprese závisí na rychlosti příbuzenského páření. Velmi rychle nastupuje u druhů se samooplozením nebo u outbreedních jedinců v případě páření sourozenců. U ohrožených druhů v případě malých populací vzniká mnohem pomaleji, protože zde dochází k náhodnému páření (Frankham et al., 2010).

Na druhou stranu Leberg and Firmin (2008) uvádějí, že inbreeding může mít na populaci i pozitivní vliv, protože díky setkání škodlivých alel v homozygotní sestavě dojde k jejich projevení a tudíž mohou být vystaveny selekci (viz slovník) a následně z populace odstraněny. Tento mechanismus se nazývá tzv. purging (slovník) a znamená odstranění škodlivých alel v důsledku selekce na homozygoty (Leberg and Firmin, 2008). Tento mechanismus je však zřejmě mnohem účinnější u alel s velmi škodlivým až letálním účinkem, které dokáže efektivně odstranit z populace. V případě mírně škodlivých alel, jejichž kumulace může být příčinou inbreední deprese, je toto odstraňování mnohem méně účinné a tudíž neefektivní. Ve většině populací volně žijících druhů tak nedokáže tento mechanismus zabránit vzniku inbreední deprese (Charpentier et al., 2007).

Matematicky lze vyjádřit efekt příbuzenského páření jako pravděpodobnost, že se na jednom lokusu (viz slovník) setkají 2 identické alely (viz slovník). Pravděpodobnost, že dojde k setkání dvou identických forem jednoho genu, je vyjádřena prostřednictvím tzv. koeficientu inbreedingu F_x (viz slovník), který nabývá hodnot od 0 do 1, přičemž 1 označuje kompletně inbreedního jedince. Identickými alelami jsou označované naprosto shodné podoby téhož genu s naprosto totožným pořadím bází (homozygotnost tudíž nemusí nutně znamenat zároveň identické alely). Pro výpočet koeficientu inbreedingu (F_x) mohou být použity rodokmeny, pokud jsou dostupné (Frankham et al., 2010).

Jedním z hlavních důsledků inbreedingu bývá snížená fertilita, která může způsobit až zvýšené riziko vymření druhu. Snížená plodnost může být ovlivněna např. vyšší mortalitou

mláďat narozených příbuzným párům. Zvýšená úmrtnost je stejně jako ostatní důsledky příbuzenského páření ovlivněna především zvýšenou pravděpodobností setkání dvou identických alel na jednom lokusu. V tomto případě se jedná o letální formy konkrétního genu (Frankham et al., 2010).

Vzhledem k tomu, že inbreeding snižuje plodnost a zdatnost postižených jedinců, zvyšuje zároveň i riziko vymření dané populace. Toto riziko se objevuje až u středních stupňů inbreedingu, kdy populační růst dosahuje negativních hodnot. V současné době mají vědci dostatečné množství důkazů o tom, že inbreeding ohrožuje vymřením také volně žijící živočišné druhy a planě rostoucí rostliny (Frankham et al., 2010). Inbreední depresi jsou ohrožené především malé, roztráštěné populace, jejichž možnost zamezit příbuzenskému páření odchodem jedinců do jiných skupin je omezená. Příčinou fragmentace populací často bývá narušení prostředí ze strany člověka, jako je například odlesňování (Charpentier et al., 2007). V okamžiku, kdy se stane uzavřená populace prokazatelně inbreední, je návrat k původnímu stavu velmi obtížný. Řešením nemusí být ani opětný nárůst početnosti populace a každé další její snížení pak inbreední depresi dále prohlubuje (Frankham et al., 2010).

Jak se ukázalo, inbreeding ovlivňuje veškeré aspekty související s plodností zvířat, jako je množství potomků, míra přežití mláďat, dlouhověkost, mezidobí, schopnost páření, kvalitu a kvantitu spermií, mateřské schopnosti, schopnost konkurence, délku období vývoje, schopnost imunitní odpovědi a odolnost vůči chorobám. Charakteristiky, které přímo souvisejí s plodností, vykazují vyšší citlivost k inbreední depresi, než ty, které s ní souvisejí jen částečně (Frankham et al., 2010).

Inbreední deprese se mnohem výrazněji projevuje ve stresujícím prostředí (Frankham et al., 2010). Jak potvrdil například výzkum prováděný na octomilkách (*Drosophila buzattii*), podmínky, ve kterých se příbuzenské páření projevuje, jsou velmi důležité. Byl zde prokázán význačný pozitivní vliv nových podmínek prostředí na míru, ve které se inbreední deprese projeví (Kristensen, 2003). Z meta-analýzy dostupných dat, kterou provedli Fox and Reed (2010), jasně vyplynulo, že výrazně zvýšené množství stresu zvyšuje rozsah projevu inbreední deprese.

U inbreední deprese hraje velkou roli náhoda, neboť její vznik závisí na frekvenci alel, které jsou v homozygotní sestavě škodlivé. Dalším mechanismem, který ovlivňuje podobu inbreední deprese, je tzv. genetický drift (viz slovník), v jehož důsledek se do další generace dostávají náhodně pouze některé alely. U různých populací se tak mohou vyskytovat jiné

škodlivé alely, přičemž v některých populacích se nemusejí vyskytovat vůbec. Náchylnost k inbreední depresi se tudíž může lišit napříč druhy, populacemi i skupinami zvířat. Reprodukční zdatnost je navíc ovlivněna velkým množstvím lokusů. Jakmile jednou dojde k nahromadění škodlivých alel negativně ovlivňujících reprodukci, je jen malá pravděpodobnost, že se podaří napravit situaci ve všech lokusech, jichž se inbreední deprese dotkla. Tato svým způsobem náhodná podoba inbreední deprese je tak zodpovědná za její všudypřítomnost a zároveň má vliv i na její velkou rozmanitost (Frankham et al., 2010).

Dalšími příčinami rozmanité podoby inbreední deprese může být například interakce mezi geny a prostředím, případně skutečnost, že různé znaky jsou ovlivněny různým množstvím genů (Charpentier et al., 2007). Empirické studie potvrdily ve shodě s předpoklady různé formy inbreední deprese napříč různými druhy, populacemi, rodinami i jedinci. Variabilita se tak dá předpokládat u všech outbreedních druhů (Frankham et al., 2010). U primátů byla potvrzena například u makaků rhesusů (*Macaca mulatta*) a u mandrilů (*Mandrillus sphinx*) (Charpentier et al., 2007).

Inbreední depresi je možné redukovat selekcí proti škodlivým alelám, ale je málo pravděpodobné, že by se dala úplně eliminovat (Frankham et al., 2010). Důležitou roli v potlačení důsledků může mít také prostředí, u něhož byl potvrzen přímý vliv na podobu inbreední deprese. Podchycení podmínek vnějšího prostředí tak může hrát významnou úlohu v ochraně ohrožených druhů (Kristensen et al., 2003).

3.9.7 Inbreeding u nonhumánních primátů

Pro studium inbreedingu a inbreední deprese bývají používány různé metody. U primátů ve volné přírodě bylo v počátcích využíváno především přímé pozorování, kdy byly monitorovány styky samců se samicemi, z čehož se následně určovalo otcovství mláďat. Jak ale naznačily pozdější výzkumy, jedná se o metodu velmi nepřesnou. Velkým přínosem představoval rozvoj molekulární genetiky. Pro určování paternity se využívá především studium mikrosatelitů (viz slovník) (Charpentier et al., 2007).

Další metoda určuje pravděpodobnou míru inbreedingu z dostupných údajů o původu daného jedince. Pro správný výpočet koeficientu inbreedingu, který nám naznačuje, do jaké míry je jedinec výsledkem příbuzenského páření, je nezbytné mít k dispozici správně vedené rodokmeny. I mírné nedostatky a nepřesnosti mohou výrazně ovlivnit konečný výsledek. ve volné přírodě je však jejich získání velmi obtížné (Charpentier et al., 2007). U druhů chovaných v lidské péči máme k dispozici plemenné knihy. I zde však mohou být nepřesné až

nedostačující údaje u jedinců, kteří byli získáni z volné přírody (Nsubuga et al., 2010). Výzkum důsledků příbuzenského páření u jedinců chovaných v lidské péči zůstává však velmi důležitý i z hlediska ochrany volně žijících druhů, protože přináší cenné poznatky o způsobu, jakým se zvířata s omezenou možností odchodu ze skupiny brání inbreedingu, a zároveň o projevech inbrední deprese u různých druhů (Charpentier et al., 2007).

Studium příbuzenského páření a důsledků inbrední deprese je velmi důležité především z hlediska ochrany ohrožených druhů. Problematika je tak důkladně studována u mnohých druhů. Podobné analýzy jsou však poměrně vzácné u primátů, zřejmě v důsledku jejich dlouhé generační doby. Pro podrobný rozbor je nutné mít k dispozici data o životní historii zahrnutých jedinců, které je vcelku náročné získat. U primátů, kteří v 90 % žijí v uzavřeném prostředí tropických pralesů, pak obzvláště. Zároveň je nezbytné provést genetickou analýzu, případně mít údaje o rodokmenech pozorovaných jedinců. Jedná se tedy o velmi náročný výzkum. I tak ale existují snahy provádět podobné výzkumy i u primátů (Charpentier et al., 2007).

3.9.8 Mechanismy bránící příbuzenskému páření u goril

U primátů obecně existují různé mechanismy bránící příbuzenskému páření (Harcourt and Kelly, 2007). Mezi nejběžnější způsob patří odchod jednoho z pohlaví z rodné skupiny po dosažení pohlavní dospělosti. Je ale pravděpodobné, že existují i další mechanismy, které zamezují reprodukci s blízkými příbuznými. Jak bylo prokázáno například u malp kapucínských (*Cebus capucinus*), i ve skupině, kde zůstávají obě pohlaví je mnohem menší výskyt případů příbuzenského rozmnožování než odpovídá nenáhodnému páření (Muniz et al., 2006).

Samice goril západních nížinných ve většině případů odcházejí po nástupu pohlavní dospělosti k jiné skupině goril nebo vyhledávají nového soliterně žijícího samce (Harcourt and Kelly, 2007). Mnoho vědců považuje toto chování za prevenci případného příbuzenského páření, ke kterému by mohlo dojít (Charpentier et al., 2007). K opouštění rodné skupiny dochází především v případech, kdy je v období dospívání samice stále vůdčím samcem její otec (Harcourt and Kelly, 2007). Tato teorie je podpořena i výzkumy naznačujícími, že se samice často znovu setkávají se svými příbuznými samicemi v nových skupinách (Bradley et al., 2007).

Mohou však nastat i situace, kdy se samici vyplatí zůstat v původní skupině i za těchto okolností. Může se jednat například o situaci, kdy je ve skupině přítomen ještě další

nepříbuzný dospělý samec. Některé samice zůstávají v původní skupině, kde přivedou na svět první mládě, a skupinu opustí až poté. Získají tak první zkušenosti ve známém prostředí. Přesto se zdá, že riziko příbuzenského páření zůstává jedním z hlavních důvodů, proč gorilí samice rodnou skupinu opouštějí (Harcourt and Kelly, 2007).

V gorilích skupinách, kde je přítomný pouze jeden samec, většinou pokrevně příbuzné samice nezůstávají. Mnohem častěji se tak stává ve skupinách s více samci, jimiž se obvykle vyznačují gorily východní (*Gorilla beringei*) (Harcourt and Kelly, 2007).

Další popsany mechanismus, který zřejmě brání příbuzenskému páření ve skupině, kde jsou přítomni i příbuzní jedinci, funguje na základě učení v raném věku. Vzniká tak, že samci s nimiž daná samice vyrůstá v období své adolescence, u ní následně nevyvolávají sexuální zájem (Harcourt and Kelly, 2007). Obecně je tento mechanismus nazýván Westermarckův efekt a byl prokázán u různých nonhumánních primátů (Muniz et al., 2006).

Záměrné vyhýbání se páření s vlastním příbuzným zřejmě hraje roli i při nízkém výskytu příbuzenského páření u malp kapucínských (*Cebus capucinus*). Zde však nebylo prokázáno, zda se jedná o důsledek volby samce či samice. Zároveň se nepotvrdil ani předpoklad, že by bylo popsané chování důsledkem učení v raném věku (Muniz et al., 2006).

Pozorování, která byla prováděna u goril východních horských (*Gorilla beringei beringei*), naznačují, že se možná u goril mechanismy bránící příbuzenskému páření ve skupině nevyvinuly. Důvodem může být skutečnost, že u goril se v minimální míře vyskytují skupiny s více než jedním samcem, mechanismus pro rozlišení vlastních příbuzných tak nemá u goril výraznější opodstatnění. V několika případech se samice pářily s polosourozencem a v jednom případě dokonce se sourozencem. Většinou je to také samice, kdo iniciuje styk s preferovaným samcem. Zároveň byl zaznamenán případ, kdy samice, která se pářila se svým bratrem, následně porodila zdravé mládě. Jak bylo doposud zdokumentováno, dožilo se ve zdraví 8 let. Ani v jednom z případů nebylo pozorováno páření s vlastním otcem (Harcourt and Kelly, 2007).

Jak upozorňují Harcourt and Kelly (2007), pokud samice zůstává v původní skupině i přesto, že se vystavuje možnosti zplození potomků v důsledku příbuzenského páření, musí být pro ni případná emigrace ještě méně výhodná. Odchod ze skupiny s sebou nese jistá rizika a u uniparních druhů bylo popsáno mnoho případů úhynů prvních mláďat. Za předpokladu, že se tak děje i u gorilích samic, tak lze očekávat, že příbuzenské páření nepřinese samicím tolik

nevýhod, protože je velká pravděpodobnost, že o své první mládě i tak přijdou. Tento předpoklad je podpořen i skutečností, že samice často zůstávají ve své původní skupině pouze po určitou dobu. Zdá se, že získání prvotních zkušeností může být v rodné skupině jednodušší (Harcourt and Kelly, 2007). Na druhou stranu však riskují, že odejdou-li s malým mládětem, může být jejich začlenění do nové skupiny velmi složité a pro mládě velmi riskantní (Masopustová, pers. comm, 2012).

3.9.9 Inbreeding u goril chovaných v lidské péči

Důkazy příbuzenské plemenitby u goril žijících v lidské péči lze poměrně snadno získat z podrobně vedené mezinárodní plemenné knihy (Wilms and Bender, 2011). Jak ale naznačil rozbor údajů z plemenné knihy doplněný o analýzu DNA u severoamerické populace goril, velkou nevýhodu představuje nedostatečnost vstupních informací týkajících se zakladatelské generace goril pocházejících z volné přírody. Ve většině případů zřejmě pocházejí z několika málo míst, a tudíž nelze předpokládat, že jsou si navzájem nepříbuzné (Nsubuga, 2010).

V lidské péči bylo do roku 1993 pozorováno devět potvrzených a šest nepotvrzených případů reprodukce mezi příbuznými jedinci. U potvrzených záznamů se čtyři případy týkaly sourozenců, dva polosourozenců, dva případy se dotkly páření otce a dcery a v jednom případě se jednalo o páření matky s vlastním synem. Mimo jednu výjimku nežili jedinci, kteří se pářili se svými příbuznými, po narození spolu (Meder, 1994).

Kopulace černohřbetých synů s vlastní matkou byly pozorovány jen zřídka a byly zhruba stejně časté jako kopulace s jinými podobně starými nepříbuznými samicemi v rodné skupině. Příčinou zřejmě nebyl nedostatek zájmu těchto samců o starší samice, ale spíše zásahy dominantního samce. Mladší samice, vyrůstající ve skupině, jsou vůdčím samcem mnohem méně hlídány, a tak mají mladší samci více příležitostí se s nimi spářit (Meder, 1994).

Stejně tak je u goril západních nížinných málo obvyklá i kopulace otců se svými dcerami, protože mladé samice preferují ve skupině, ve které se narodily, především podobně staré samce. Gorilí samice se zpravidla vyhýbá páření se samcem, který vedl jejich rodnou skupinu v době, když tato samice dosáhla prvního roku věku. Pokud však samice poznala samce až po uplynutí jejího prvního roku života, kopulacím se zpravidla nebrání (Meder, 1994).

Podrobněji pojednává danou problematiku praktická část této diplomové práce.

4 Materiál a metody

4.1 Zdroj informací – plemenná kniha

Veškeré podklady pro praktickou část diplomové práce byly získány z mezinárodní plemenné knihy „International Studbook for the Western Lowland Gorilla *Gorilla g. gorilla*“ vedené v zoologické zahradě Frankfurt Dr. Thomasem Wilmsem, která byla vydaná v roce 2011 (dále jen plemenná kniha).

Plemenné knihy představují obecně jeden z důležitých nástrojů managementu divokých zvířat žijících v lidské péči. Držitel plemenné knihy je pověřen shromažďováním veškerých informací týkajících se rodokmenů a demografického vývoje stanoveného taxonu. Mezinárodní plemenné knihy jsou vedeny pod záštitou organizace WAZA (World Association of Zoos and Aquariums) nebo její členské organizace a měly by být k dispozici celé komunitě zoologických zahrad a akvárií (WAZA, 2012).

Plemenná kniha goril západních nížiných *Gorilla gorilla gorilla* použitá v této práci obsahuje veškeré dostupné údaje o všech jedincích podruhu *Gorilla gorilla gorilla* žijících v průběhu historie i v současnosti v lidské péči. Plemenná kniha je rozdělena do několika částí, přičemž první část obsahuje pouze údaje o narozeních, úmrtích a transferech za poslední rok. Druhá část obsahuje údaje o všech žijících jedincích podle jednotlivých regionů (obr. 11). Poslední nejrozsáhlejší část pak obsahuje údaje o všech jedincích, kteří kdy byli evidováni v lidské péči. Tato část obsahuje mimo jiné i údaje o dalších třech poddruzích rodu *Gorilla*.

Stud #	Sex	Birth Date	Sire	Dam	Location	Date	Local ID	Event	Rearing	Name
Praha Zoo, Czech Republic										
532	F	~ 1972	WILD	WILD	CAMEROON	????	NONE	Capture	Parent	KAMBA
					LEIPZIG	27 Jun 1974	M00283	Transfer		
					DUISBURG	12 Jan 1995	2774	Loan to		
					DVURKRALV	10 Apr 1999	018011	Loan to		
					PRAHA	13 Aug 2001	10119	Loan to		
					DVURKRALV	14 Aug 2002	018011	Loan to		
						21 Oct 2004	018011	Ownership		
					PRAHA	24 Nov 2005	10119	Loan to		

Obrázek 11 Záznam v plemenné knize

Pro účely této práce byly přepsány údaje z třetí části plemenné knihy. Použity byly následující kategorie: registrační číslo v plemenné knize, registrační číslo plemenné knihy u obou rodičů, pohlaví, datum a místo narození, způsob odchovu, případně datum a místo úmrtí. na základě informací z druhé části plemenné knihy byly doplněny informace o aktuálním umístění a jménu všech žijících jedinců. Pomocí výše zmíněných údajů vznikla

elektronická databáze, která byla použita k další práci s daty. Celkově byly přepsány údaje o 2047 jedincích.

Pro práci byla použita plemenná kniha vydaná v roce 2011, tedy obsahující veškerá data do konce roku 2010. Novější údaje tak nejsou v analýze zahrnuty.

4.2 Elektronická databáze

Všechny informace, které byly zpracovány, byly nejprve převedeny do programu Microsoft Excel 2007. Byla tak vytvořena elektronická databáze obsahující přehled všech jedinců společně s informací o jejich původu, rodičích, způsobu odchovu, místě a datu narození, aktuálním umístění a podrobnostmi týkajícími se případného úmrtí (příloha 17).

Pomocí vytvořené elektronické databáze byla provedena podrobnější analýza dosavadního průběhu chovu gorily západní nížinné (*Gorilla gorilla gorilla*) v lidské péči, stanovena úroveň příbuzenské plemenitby pomocí koeficientu inbreedingu (F_x) pro všechny registrované jedince a zároveň určena úroveň příbuzenské plemenitby prostřednictvím koeficientu inbreedingu (F_x) pro modelaci kombinací všech potenciálních potomků v následné generaci evropské populace goril západních nížinných v lidské péči.

4.3 Stanovení úrovně příbuzenské plemenitby

Příbuzenskou plemenitbou rozumíme páření dvou zvířat, jejichž stupeň příbuznosti je vyšší než je průměrná příbuznost v dané populaci. Biologická podstata spočívá v tom, že se v důsledku příbuzenské plemenitby zvyšuje homozygotnost (viz slovník) a mění se genová skladba organismu. Důsledky jsou tím výraznější, čím blíže příbuzní se spolu páří. Příbuzenskou plemenitbu lze rozdělit na základě počtu generací, které zahrnuté jedince od sebe dělí. Úzká/pokrevní příbuzenská plemenitba zahrnuje páření rodičů s dětmi, prarodičů s vnuky nebo sourozenců mezi sebou. Postižené jedince tak odděluje jedna nebo dvě generace. Blízká/střední příbuzenská plemenitba se týká jedinců, které od sebe dělí tři nebo čtyři generace, nejčastěji se týká páření bratranců a sestřenic. Vzdálená příbuzenská plemenitba zahrnuje jedince dělené pěti či šesti generacemi. Od rozdílu sedmi generací jde již o plemenitbu cizorodou (Šubrt a Hrouz, 2008).

Pro stanovení úrovně příbuzenské plemenitby pro zvířata chovaná v lidské péči se běžně používá několik metod. V této práci bylo použito stanovení koeficientu příbuzenské plemenitby, neboli koeficientu inbreedingu (F_x).

4.3.1 Výpočet koeficientu inbreedingu

Koeficient F_x je vyjadřován v % i v hodnotách absolutních. Hodnota F (%) vyjadřuje, že sledované zvíře, které vzniklo příbuzenskou plemenitbou má s největší pravděpodobností o toto % méně heterozygotních (viz slovník) genových párů, než jaký je jejich průměrný počet u zvířat celé populace (Šubrt a Hrouz, 2008).

Pro výpočet z textových rodokmenů se používá upravený vzorec:

$$F = 0,5^{n1+n2+1} (1 + F_a)$$

F_x = koeficient inbreedingu sledovaného jedince x

F_a = koeficient inbreedingu společného předka obou rodičů

$n1, n2$ = počet volných generací mezi společným předkem a jedincem x ze strany otce a matky

Postup výpočtu je následující:

Nejprve je sestaven soubor předků sledovaného jedince do textového rodokmenu, následně se sledují předkové společní pro otce i matku sledovaného jedince a vypočítají se koeficienty inbreedingu pro takto nalezené předky. Jako poslední krok se vypočítá koeficient inbreedingu sledovaného jedince (Šubrt a Hrouz, 2008).

Výpočet koeficientu inbreedingu výše uvedeným způsobem je velmi časově náročný a pro zpracování velkého množství dat je tudíž jen obtížně využitelný. Pro usnadnění výpočtu bývají používány statistické programy. Pro potřeby této práce byla vstupní data převedena do elektronické databáze v programu Microsoft Excel 2007 a následně byla data zpracována prostřednictvím statistického programu SAS (verze 9.1). Počítaly se 2 okruhy pomocí *The Inbreed Procedure*. Výstupem pak byly koeficienty inbreedingu (F_x) všech zahrnutých jedinců (2047 jedinců) a zároveň i potenciálních potomků veškerých možných dvojic patřících v současné době do evropské populace goril nížinných západních (40 762 kombinací).

Data byla následně dále zpracována v programu Microsoft Excel 2007 především za účelem většího zpřehlednění a grafického zvýraznění získaných údajů.

4.4 Individuální rodokmeny žijících jedinců

V rámci elektronické databáze v programu Microsoft Excel 2007 byl vytvořen speciální list umožňující zobrazit individuální rodokmen vybraných jedinců doplněný o základní informace, jako je pohlaví, jméno, umístění, věk, počet potomků a způsob odchovu. Na základě výběru ze seznamu čísel plemenné knihy tak bylo možné zobrazit všechny výše popsané údaje (příloha 17).

Individuální listy byly použity jako pomůcka pro podrobnější analýzu plemenné knihy v případech, kdy bylo potřeba vyhledat detailní informace o konkrétních jedincích. Zároveň byly vytvořeny individuální listy vybraných jedinců jako podklad pro další práci s plemennou knihou.

List pro tvorbu individuálních listů byl vytvořen pomocí běžných funkcí nabízených v rámci programu Microsoft Excel 2007 s využitím podmíněného formátování pro lepší grafické zobrazení.

4.5 Individuální rodokmeny potenciálních potomků v následné generaci evropské populace

Jako další součást elektronické databáze byl vytvořen list pro tvorbu individuálních rodokmenů pro potenciální potomky v následné generaci evropské populace goril západních nížinných žijících v lidské péči. Tento list umožnil zobrazit hypotetický rodokmen na základě výběru čísla plemenné knihy matky a otce (příloha 17). Na základě výběru plemenných čísel rodičů byly navíc zobrazeny informace o jejich aktuálním umístění a věk.

Potenciální individuální listy byly použity pro modelaci vhodných kombinací chovných jedinců pro odchov budoucí generace goril západních nížinných.

List pro tvorbu potenciálních individuálních listů byl vytvořen pomocí běžných funkcí nabízených v rámci programu Microsoft Excel 2007 s využitím podmíněného formátování pro lepší grafické zobrazení.

4.6 Podrobnější analýza plemenné knihy

Kromě příbuzenské plemenitby byla při studiu plemenné knihy věnována pozornost i dalším aspektům chovu gorily západní nížinné v lidské péči. K představení základních údajů týkajících se chovu byly využity především metody popisné statistiky. Veškerá data byla

zpracována prostřednictvím programu Microsoft Excel 2007, kde byly vytvořeny tabulky a grafy prezentované v práci.

Pozornost byla věnována především historii chovu a původu zakládající generace pocházející z volné přírody. Dále byly představeny základní údaje o současném chovu gorily západní nížinné se zvláštním důrazem na evropskou populaci. U evropské populace byly představeny největší a nejúspěšnější chovy a posouzena úspěšnost reprodukce na základě některých vybraných kritérií. Veškerá data byla zpracována pouze pomocí popisné statistiky (souhrná čísla, střední hodnoty). Pakliže vyvstala někde potřeba ověřit údaje prostřednictvím statistického testování, je na danou skutečnost upozorněno v rámci diskuze. Podrobnější statistické testování je již nad rámec této diplomové práce.

Prostřednictvím programu Microsoft Excel 2007 byly dopočítány některé další údaje, jako je počet mláďat na jednotlivce či věk všech žijících goril, případně věk v době úmrtí. Veškerá data byla počítána k 31. 12. 2010, do kdy jsou dostupná data v plemenné knize. Aktuální údaje nebyly k dispozici, a tudíž nejsou ve většině případů uvedené.

5 Výsledky

5.1 Podrobnější analýza plemenné knihy

5.1.1 Historie chovu gorilly nížinné západní *Gorilla gorilla gorilla* v lidské péči

Gorila západní nížinná je chována v lidské péči již od konce 19. století. Plemenná kniha zaznamenává 2 jedince, kteří byli chováni v lidské péči v této době - první je zmínka o přesunu samce č. 1755 v roce 1887 a dále je zde zmínka o úhynu samce č. 1757 v roce 1896. Další jedinci jsou pak evidováni pouze s časovým údajem o svém úhynu (jde o roky 1904, 1906, 1908, 1911, 1915). Plemenná kniha dále obsahuje několik jedinců narozených v letech 1925 – 1930. Všichni výše popsaní jedinci však byli ve většině případů doplněni až zpětně pod registračními čísly od 1583 výše. Pouze samec s registračním číslem 1 je veden jako narozený v roce 1930. Další jedinci v pořadí pak jsou evidováni až od čtyřicátých let dvacátého století, kdy začíná jejich počet výrazně přibývat.

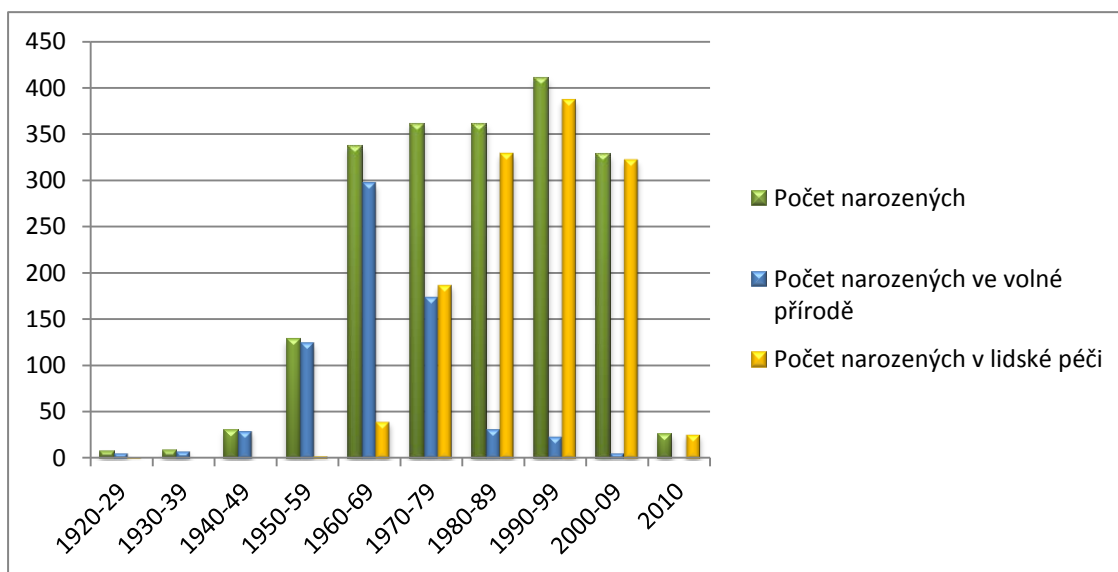
Počet jedinců chovaných v zajetí postupně stoupal v průběhu let, přičemž nejprve se jednalo o gorily pocházející z volné přírody. Vrchol odchytu volně žijících goril nastal v šedesátých letech 20. století. V sedmdesátých letech pak poprvé převýšil počet mláďat narozených v lidské péči počet jedinců narozených ve volné přírodě a následně odchycených. Sestupný trend pak vykazoval počet odchycených jedinců až do současnosti. Na druhou stranu počet mláďat narozených v zajetí stoupal od šedesátých let až do devadesátých let, poté došlo k mírnému poklesu (tab. 1).

Období	Počet narozených celkem	Počet narozených ve volné přírodě	Počet narozených v lidské péči
1920-29	7	6	1
1930-39	8	8	0
1940-49	30	30	0
1950-59	128	124	3
1960-69	337	297	40
1970-79	361	173	188
1980-89	361	32	329
1990-99	411	24	387
2000-09	328	6	322
2010	26	0	26

Tabulka 1 Přehled narozených jedinců dle období

Počty narozených jedinců s rozdělením dle místa původu

Celkově počet narozených jedinců, kteří jsou nyní v lidské péči, stoupal až do devadesátých let, pak došlo opět k poklesu (graf 1).



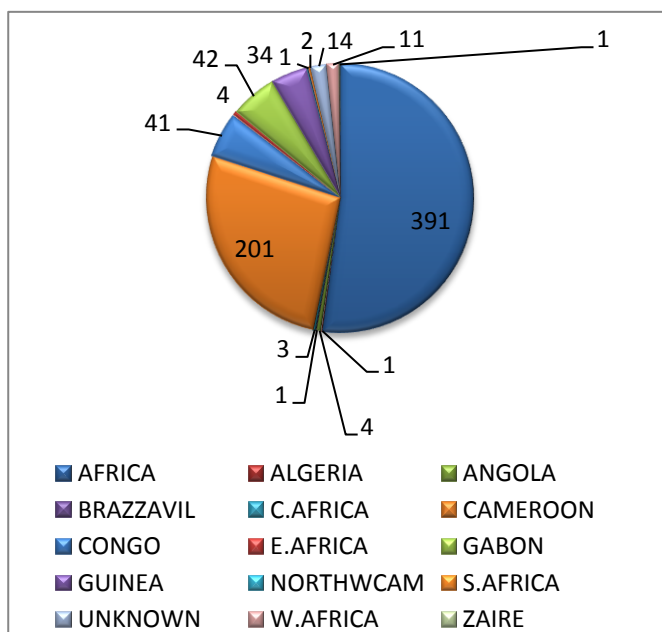
Graf 1 Přehled narozených jedinců dle místa původu

5.1.2 Původ goril západních nížinných

Celkově bylo z volné přírody odchyceno 751 jedinců (36,69 % ze všech goril západních nížinných žijících v lidské péči). U nadpoloviční většiny (52,06 %) však není k dispozici údaj o přesném místě původu a je označeno obecně jako Afrika. V případě, že je uvedeno přesnější místo původu, se jedná v největším počtu případů o Kamerun (26,76 %) a následují Gabon (5,59 %) a Congo (5,46 %). Podrobnější informace jsou uvedeny v tab. 2 a grafu 2.

Místo původu	Počet jedinců	Počet jedinců (rel.)
AFRICA	391	52,06%
ALGERIA	1	0,13%
ANGOLA	4	0,53%
BRAZZAVIL	1	0,13%
C. AFRICA	3	0,40%
CAMEROON	201	26,76%
CONGO	41	5,46%
E. AFRICA	4	0,53%
GABON	42	5,59%
GUINEA	34	4,53%
NORTHWCAM	1	0,13%
S. AFRICA	2	0,27%
UNKNOWN	14	1,86%
W. AFRICA	11	1,46%
ZAIRE	1	0,13%
CELKEM	751	100%

Tabulka 2 Původ jedinců pocházejících z volné přírody



Graf 2 Původ jedinců pocházejících z volné přírody

Ve 47,67 % se jednalo o samce a v 51,8 % šlo o samice. Ve zbylých případech nebylo pohlaví známo.

Pokud jde o věk úhynu, přesnější údaj je možné spočítat celkem pro 1066 jedinců. U zbývajících chybí datum narození, datum úmrtí, případně oba údaje. Co se týče mlád'at do věku 5 let, velké množství (35,42 % z celkového množství uhynulých mlád'at) se již mrtvá narodila. Nejvíce pak mlád'ata hynula do věku jednoho roku (38,13 % ze všech uhynulých mlád'at). Čím jsou mlád'ata starší, tím větší šanci mají, že se dožijí vyššího věku (tab. 3).

Věk úhynu	Počet jedinců	Počet jedinců (%)
0	170	35,42%
0,01-1	183	38,13%
1,01-2	48	10,00%
2,01-3	31	6,46%
3,01-4	23	4,79%
4,01-5	25	5,21%
Celkem	480	100,00%

Tabulka 3 Věk úhynu mlád'at

Počty v jednotlivých věkových kategoriích, do věku 5 let

Pokud jde o úhyny ve vyšším věku, než je 5 let, nejvíce jedinců uhyne ve věku od 10,01 do 15 let, následuje věková kategorie 15,01 až 20 let. Celkem 6 jedinců překročilo věkovou hranici 50 let a dožilo se vyššího věku. Nejstarší doposud uhynulí jedinci se dožili 54 let (3 jedinci). U těchto jedinců byl však údaj o narození pouze odhadován a chybí přesnější datum (v plemenné knize je uveden pouze rok narození). Další informace jsou uvedené v tab. 4.

Věk úhynu	Počet jedinců	Počet jedinců (%)
5,01-10	66	11,26%
10,01-15	95	16,21%
15,01-20	84	14,33%
20,01-25	76	12,97%
25,01-30	64	10,92%
30,01-35	83	14,16%
35,01-40	63	10,75%
40,01-45	32	5,46%
45,01-50	17	2,90%
>50	6	1,02%
Celkem	586	100,00%

Tabulka 4 Věk úhynu u jedinců starších 5 let

Počty dle jednotlivých věkových kategorií

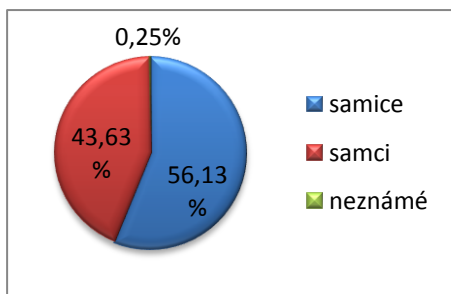
5.1.3 Chov gorilly západní nížinné *Gorilla gorilla gorilla* v lidské péči v současnosti

V současné době je v lidské péči chováno celkem 856 zástupců poddruhu *Gorilla gorilla gorilla*. Nejvíce goril je chováno v evropském regionu (408 jedinců) a následuje region severoamerický (351 jedinců). Celkově se jedná o 395 samců, 460 samic a jednoho jedince neurčeného pohlaví.

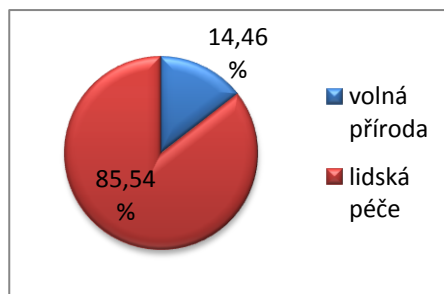
Mezi zoologické zahrady s největším počtem goril západních nížinných patří Howletts Wild Animal Park v Bekesbrne (48 jedinců, Velká Británie), Port Lympne Zoo Park (23 jedinců, Velká Británie) a Zoo Atlanta (23 jedinců, USA).

5.1.4 Evropská populace goril západních nížinných

Evropská populace čítá v současné době 408 jedinců poddruhu *Gorilla gorilla gorilla*. Jedná se o 178 samců (43,63 %), 229 samic (56,13 %) a 1 jedince bez určeného pohlaví (graf 3). 59 jedinců (14,46 %) pochází z volné přírody a 349 (85,54 %) se narodilo v lidské péči (graf 4).

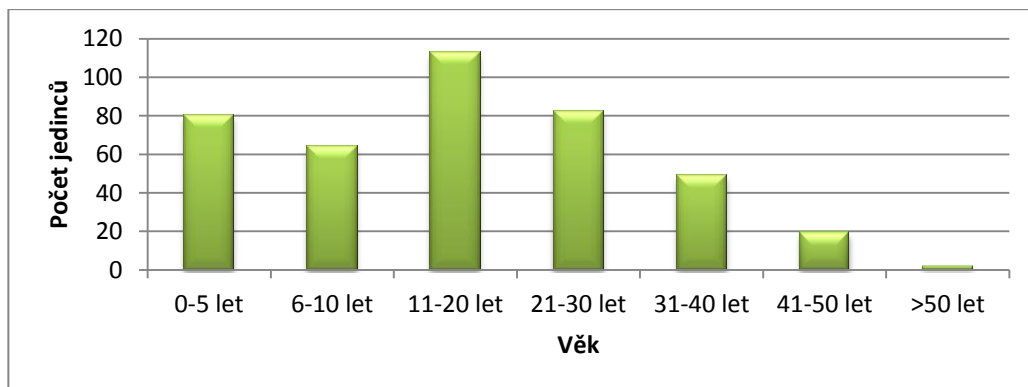


Graf 3 Složení evropské populace dle pohlaví



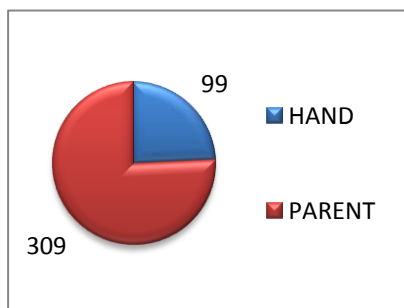
Graf 4 Složení evropské populace dle původu

Průměrný věk jedinců pocházejících z volné přírody je (všechny věkové údaje jsou platné k 31. 12. 2010) 37,36 let. Průměrný věk jedinců narozených v lidské péči je 13,99 let. Celkově je pak průměrný věk 17,37 let. Nejvíce goril je ve věkové kategorii 0-10 let (35,21 %) (graf 5). Nejstaršímu jedinci je 53 let.



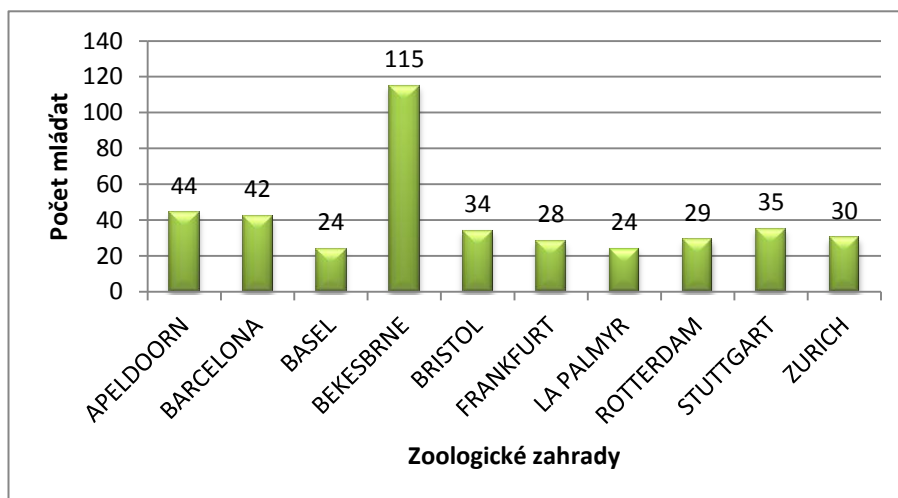
Graf 5 Počty jedinců dle věkových kategorií v evropské populaci

Většina goril evropské populace byla odchována svými rodiči (75,74 %). Menší část byla odchována ručně (24,26 %) (graf 6).



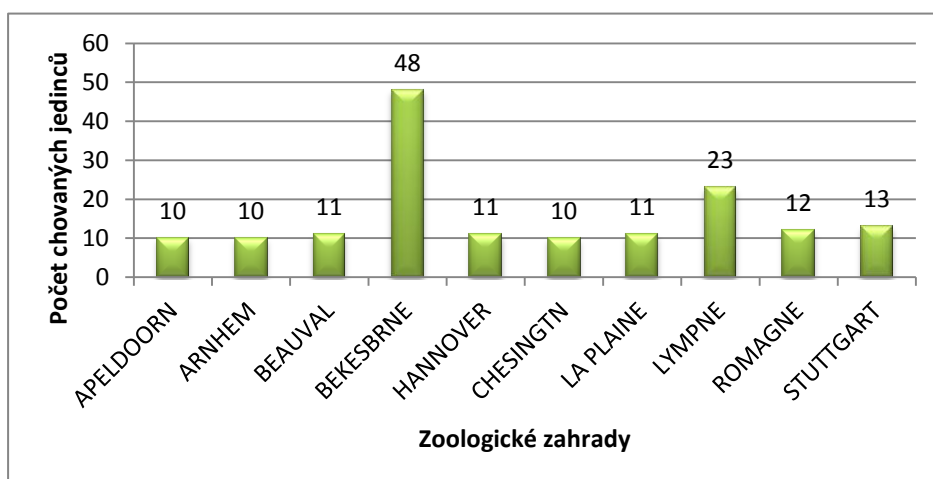
Graf 6 Složení evropské populace dle způsobu odchovu

Nejvíce mláďat se v evropských chovech narodilo ve Wild Animal Park v Bekesbrne (115 mláďat, Velká Británie). Následují chovy v Apeldoornu (44 mláďat) a Barceloně (42 mláďat) (graf 7). Podrobněji viz příloha 1.



Graf 7 Nejúspěšnější evropské ZOO dle počtu narozených mláďat

Nejvíce goril západních nížinných je v Evropě chováno v zoologické zahradě Howletts Wild Animal Park v Bekesbrne (48 jedinců, Velká Británie), následuje Port Lympne Zoo Park (23 jedinců, Velká Británie). Další větší chovy lze nalézt ve Stuttgartu (13 jedinců), Romagne (12 jedinců), La Plaine (11 jedinců), Hannoveru (11 jedinců) a Beauval (11 jedinců). Všechny ostatní zahrady mají chovy o 10 jedincích a méně (graf 8). Podrobněji viz příloha 1.



Graf 8 Nejúspěšnější evropské ZOO dle počtu chovaných jedinců

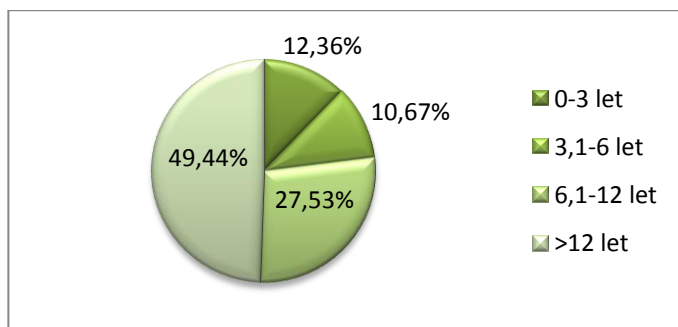
V ČR je gorila západní nížinná chována od roku 1963, kdy byl do Prahy přivezen samec č. 166. V roce 1964 pak přibyla samice č. 182. První mláďe se narodilo v roce 1989 samici č.

512, jednalo se však o porod mrtvého mláděte. První živě narozené mládě přišlo na svět v roce 2004 v Praze. Od té doby se v ČR narodila celkem 3 živá mláďata, všechna v ZOO Praha. Matkou byla vždy samice č. 1281.

V současnosti je zde gorila západní nížinná chována ve 3 zoologických zahradách, kde je celkově chováno 12 (11 jedinců). Největší skupinu lze nalézt v ZOO Praha (8 jedinců dle plemenné knihy, aktuálně však 7 jedinců). Následují ZOO ve Dvoře Králové a ZOO Zlín-Lešná (obě po 2 jedincích). 4 jedinci (33,33 %) pocházejí původně z volné přírody. Dohromady se jedná o 7 (6 samic) a 5 samců.

5.1.5 Samci v evropských chovech gorily západní nížinné

Evropská populace goril západních nížinných čítá celkem 178 samců. 9,55 % samců pochází z volné přírody a 90,45 % se narodilo v lidské péči. 49,44 % samců dosahovalo k 31.12.2010 věku více než 12 let (nejmladšímu žijícímu samci alespoň s 1 mládětem bylo ke konci roku 2010 12,04 let) a lze tak očekávat, že se mohli do konce roku 2010 rozmnožit (graf 9).



Graf 9 Věkové složení evropských samců

Data dostupná k 31. 12. 2010

Mezi nejúspěšnější samce, pokud jde o počet potomků, patří samec č. 654 umístěný v ZOO Zürich AG. Celkový počet jeho mláďat je 30. Jedná se zároveň o reprodukčně nejúspěšnějšího samce poddruhu gorila západní nížinná žijícího kdy v lidské péči. v rámci evropské populace je přítomno 10 žijících samců, kteří mají 10 a více potomků. Jejich věkový průměr je 32,21 let. 60 % z nich pochází z volné přírody a 40 % bylo narozeno v lidské péči. Podrobnější informace jsou uvedeny v tab. 5.

Číslo PK	Pohlaví	Počet potomků	Umístnění	Region	Věk (k 31.10.2010)	Věková kategorie	Původ
654	M	30	ZURICH	EEP POPULATION	33,55	ADULT	CAPTIVE
879	M	22	LYMPNE	EEP POPULATION	28,00	ADULT	WILD
901	M	22	BARCELONA	EEP POPULATION	25,25	ADULT	CAPTIVE
566	M	19	FUENGIROL	EEP POPULATION	38,00	ADULT	WILD
519	M	17	MUNICH	EEP POPULATION	37,00	ADULT	WILD
578	M	16	KREFELD	EEP POPULATION	39,00	ADULT	WILD
955	M	16	BEKESBRNE	EEP POPULATION	26,00	ADULT	WILD
954	M	14	BEKESBRNE	EEP POPULATION	23,79	ADULT	CAPTIVE
766	M	13	LEIPZIG	EEP POPULATION	29,53	ADULT	CAPTIVE
350	M	10	CHESINGTN	EEP POPULATION	42,00	ADULT	WILD

Tabulka 5 Přehled nejúspěšnějších evropských samců dle počtu zplazených mláďat

Samců, kteří byli ke konci roku 2010 starší než 12 let, je celkově 88. Z nich má alespoň 1 potomka 50 %. Zbýlých 50 % nemá ani jednoho potomka. Samci s potomky jsou ze 79,55 % odchováni matkou, zatímco u samců bez potomků je tomu tak u 47,73 %. Samci s potomky jsou narozeni ze 77,27 % v lidské péči, u samců bez potomků je tak tomu u 84,09 %. Podrobnější informace jsou uvedené v tab. 6.

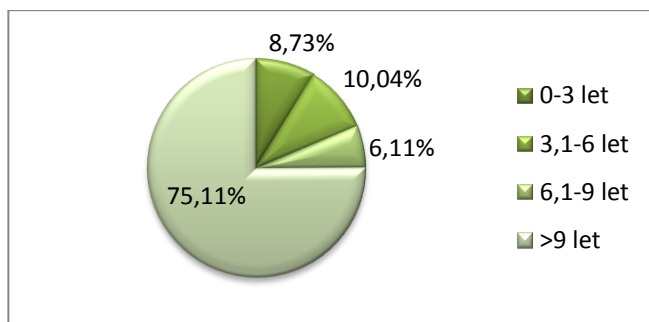
Starší 12 let	Počet jedinců	Počet jedinců (%)	Umělý odchov		Odchov matkou		Původ - volná příroda		Původ - lidská péče	
S potomky	44	50,00%	9	20,45%	35	79,55%	10	22,73%	34	77,27%
Bez potomků	44	50,00%	23	52,27%	21	47,73%	7	15,91%	37	84,09%

Tabulka 6 Přehled údajů o dospělých samcích v evropské populaci

Rozdělení samců s potomky/bez potomků dle způsobu odchovu a původu

5.1.6 Samice v evropských chovech gorily západní nížinné

Evropská populace goril západních nížinných čítá celkem 229 samic. 18,34 % samic pochází z volné přírody a 81,66 % se narodilo v lidské péči. 75,11 % samic dosahovalo ke konci roku 2010 věku více než 9 let (nejmladší žijící samici alespoň s 1 mládětem bylo ke konci roku 2010 9,85 let) a lze tak očekávat, že se mohly do konce roku 2010 rozmnožit (graf 10).



Graf 10 Věkové složení samic v evropské populaci

Mezi nejúspěšnější samice, pokud jde o počet potomků, patří samice č. 241 umístěná v Zoologické zahradě Wilhelma ve Stuttgartu. Celkový počet jejích mláďat je 11. Nejúspěšnější samice, která byla kdy chována v lidské péči, měla celkem 17 mláďat. v rámci evropské populace je přítomno 15 žijících samic, které mají 8 a více potomků. Jejich věkový průměr je 39,81 let. 53,33 % pochází z volné přírody a 46,67 % bylo narozeno v lidské péči. Podrobnější informace jsou uvedeny v tab. 7.

Číslo PK	Pohlaví	Počet potomků	Umístění	Region	Věk	Věková kategorie	Původ
241	F	11	STUTTGART	EEP POPULATION	47,00	ADULT	WILD
316	F	9	BASEL	EEP POPULATION	42,57	ADULT	CAPTIVE
371	F	9	BEKESBRNE	EEP POPULATION	50,00	ADULT	WILD
372	F	9	BEKESBRNE	EEP POPULATION	48,00	ADULT	WILD
574	F	9	APELDOORN	EEP POPULATION	37,00	ADULT	WILD
589	F	9	KREFELD	EEP POPULATION	37,00	ADULT	WILD
595	F	9	APELDOORN	EEP POPULATION	35,00	ADULT	WILD
664	F	9	BARCELONA	EEP POPULATION	32,98	ADULT	CAPTIVE
370	F	8	BEKESBRNE	EEP POPULATION	49,00	ADULT	WILD
386	F	8	BEKESBRNE	EEP POPULATION	41,00	ADULT	WILD
662	F	8	ZURICH	EEP POPULATION	33,05	ADULT	CAPTIVE
724	F	8	BEAUVAl	EEP POPULATION	30,85	ADULT	CAPTIVE
739	F	8	BEKESBRNE	EEP POPULATION	30,44	ADULT	CAPTIVE
743	F	8	ZURICH	EEP POPULATION	30,25	ADULT	CAPTIVE
804	F	8	FRANKFURT	EEP POPULATION	28,35	ADULT	CAPTIVE

Tabulka 7 Přehled nejúspěšnějších evropských samic dle počtu zplazených mláďat

Samice, které byly ke konci roku 2010 starší 9 let, je celkově 172. Z nich má alespoň 1 potomka 70,93 %. Zbýlých 29,07 % nemá ani jednoho potomka. Samice s potomky jsou ze 72,95 % odchované matkou, zatímco u samic bez potomků je tomu tak u 64,00 %. Samice s potomky jsou narozené ze 76,23 % v lidské péči, u samic bez potomků je tak tomu u 74,00 %. Podrobnější informace jsou uvedené v tab. 8.

Starší 9 let	Počet jedinců	Počet jedinců (%)	Uměle odchované		Odchované matkou		Původ - volná příroda		Původ - lidská péče	
S potomky	122	70,93%	33	27,05%	89	72,95%	29	23,77%	93	76,23%
Bez potomků	50	29,07%	18	36,00%	32	64,00%	13	26,00%	37	74,00%

Tabulka 8 Přehled údajů o dospělých samicích v evropské populaci

Rozdělení samic s potomky/bez potomků dle způsobu odchovu a původu

5.2 Příbuzenská plemenitba v chovech gorily západní nížinné

5.2.1 Příbuzenská plemenitba v celosvětových chovech

Jak ukázaly vypočítané koeficienty inbreedingu (F_x), v chovech gorily nížinné západní příležitostně docházelo a stále dochází k občasnému výskytu příbuzenské plemenitby. Koeficient F_x vyšel větší než 0 celkem u 28 jedinců (1,37% z celkového počtu všech chovaných). Nejnižší hodnota 0,0156 se vyskytla v 1 případě (0,05%), zatímco nejvyšší hodnota 0,25 dokonce v 11 případech (0,54%). Podrobnější informace jsou uvedené v tab. 9.

F_x	Výskyt (počet případů)	Výskyt (%)
0,0156	1	0,05%
0,0313	3	0,15%
0,0625	6	0,29%
0,125	7	0,34%
0,25	11	0,54%

Tabulka 9 Výskyt jednotlivých F_x v celosvětových chovech

14 (50%) z inbreedních jedinců již uhynulo, z nich se 5 (17,86%) mrtvých narodilo. Průměrný věk úhynu byl 8,11 let. Nejstarším žijícím jedincem je samice č. 775, které bylo k 31. 12. 2010 29,32 let.

5 ze všech 28 inbreedních jedinců zplodilo minimálně 1 potomka. 4 z nich pak jsou součástí evropské populace gorily západní nížinné chované v lidské péči. Nejvíce potomků měl samec č. 1469 (4 mláďata – 2 z nich se narodila mrtvá, 2 jsou stále naživu). Ze 13 celkově narozených mláďat se 3 narodila mrtvá a 2 zemřela později vě věku do 2 let. Ostatní mláďata jsou stále naživu. Podrobnější informace jsou uvedené v příloze 2.

5.2.2 Příbuzenská plemenitba v evropských chovech

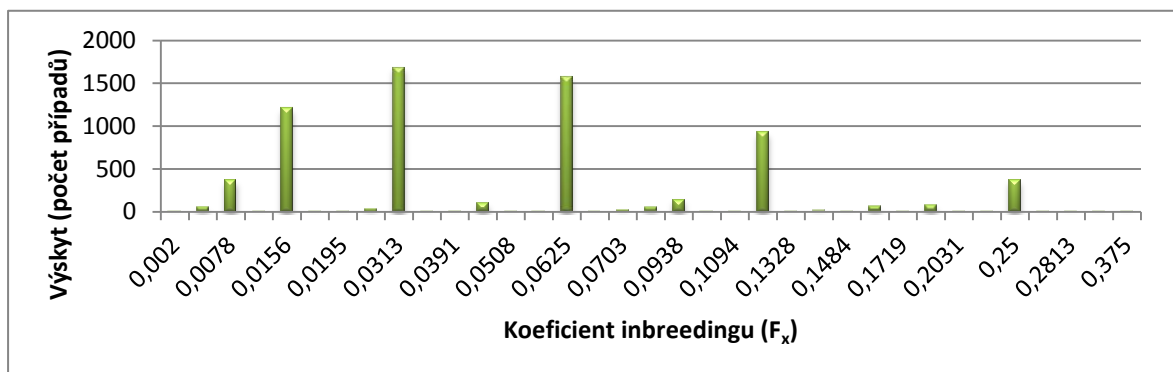
V rámci současné evropské populace vyšel koeficient inbreedingu větší než 0 celkem u 8 jedinců (1,96 % ze všech v Evropě v současnosti chovaných jedinců). 4 z uvedených

jedinců plodili minimálně 1 potomka. Celkem se jedná o 7 samic a jednoho samce (podrobnosti v příloze 2, rodokmeny příloha 8-15).

5.2.3 Modelace následné generace v rámci evropského chovu gorily západní nížinné

V rámci evropského chovu byly namodelovány veškeré potenciální dvojice, které by bylo možné vytvořit. Celkově se jednalo o 178 samců a 229 samic. Zahrnuti byli všichni jedinci bez ohledu na věk. Vzniklo tak dohromady 40 762 možných kombinací spolu s koeficientem inbreedingu (F_x) jejich případných potomků. Jeden jedinec neznámého pohlaví nebyl do analýzy zahrnut.

Koeficient inbreedingu (F_x) vyšel větší než nula v 6 645 případech (16,302 %). Rozpětí se pohybovalo od 0,002 do 0,375. Nejčastější hodnotou byl koeficient inbreedingu $F_x=0,0313$, který se vyskytoval v 1 675 případech (4,109 %). Následoval $F_x=0,0625$ vyskytující se v 1 566 případech (3,842 %). Nejvyšší zaznamenaný koeficient inbreedingu $F_x=0,375$ se objevil ve 2 případech (0,005 %). Podrobnější informace zobrazuje graf 11 a souhrnný přehled všech zaznamenaných koeficientů inbreedingu (F_x) spolu s jejich výskytem je zobrazen v příloze 3. Přehled všech vygenerovaných dvojic spolu s hodnotou koeficientu inbreedingu (F_x) jejich případných potomků je uveden v příloze 17.



Graf 11 Výskyt jednotlivých F_x u modelace následující generace evropské populace

V rámci analýzy potenciálních dvojic byli vyhodnoceni také nejrizikovější jedinci, tzn. ti, u nichž byl nejvyšší počet kombinací s $F_x > 0$. U samců vyšel nejvyšší počet rizikových kombinací 114 (49,78 %) z celkového počtu 229 možných. Jedná se o samce č. 2051 umístěného v ZOO v Londýně (rodokmen - příloha 5). Přehled 5 nejrizikovějších jedinců je zobrazen v tab. 10.

Číslo PK	Počet rizikových kombinací	Počet rizikových kombinací (%)	F _x	Pohlaví	Umístění	Věk (k 31.12.2010)
1704	83	36,24%	0	M	BASEL	8,41
1943	101	44,10%	0	M	PRAHA	4,81
2007	82	35,81%	0	M	ARNHEM	2,38
2043	101	44,10%	0	M	PRAHA	1,91
2051	114	49,78%	0	M	LONDON RP	1,40
Celkem kombinací	229	-	-	-	-	-

Tabulka 10 Přehled nejrizikovějších samců z hlediska F_x budoucích potomků

Samci, u nichž vyšel nejvyšší počet kombinací jako rizikových (F_x>0)

U samic vyšel nejvyšší počet rizikových kombinací 95 (53,37 %) z celkového počtu 178 možných. Jedná se o samici č. 1856 umístěného v ZOO Cabarceno (rodokmen - příloha 6). Přehled 5 nejrizikovějších jedinců je zobrazen v tab. 11.

Číslo PK	Počet rizikových kombinací	Počet rizikových kombinací (%)	F _x	Pohlaví	Umístění	Věk
1531	68	38,20%	0	F	LONDON RP	13,22
1806	85	47,75%	0	F	PRAHA	7,27
1825	68	38,20%	0	F	LEIPZIG	8,19
1832	68	38,20%	0	F	CHESINGTN	8,16
1856	95	53,37%	0	F	CABARCENO	6,22
1977	77	43,26%	0	F	DUISBURG	3,96
1984	68	38,20%	0	F	LEIPZIG	3,93
2047	75	42,13%	0	F	BEAUVAL	1,59
Celkem kombinací	178	-	-	-	-	-

Tabulka 11 Přehled nejrizikovějších samic z hlediska F_x budoucích potomků

Samice, u nichž vyšel nejvyšší počet kombinací jako rizikových (F_x>0)

U samců byl maximální počet rizikových kombinací 114. Nejvíce jedinců (42,70 %) mělo počet rizikových kombinací mezi 41 a 60. U samic byl maximální počet rizikových kombinací 95. Nejvíce jedinců (43,67%) mělo počet rizikových kombinací mezi 21 a 40. Podrobnější informace jsou uvedené v tab. 12.

Počet rizikových kombinací	Počet jedinců - samci	Počet jedinců - samci (%)	Počet jedinců - samice	Počet jedinců - samice (%)
0-20	30	16,85%	68	29,69%
21-40	55	30,90%	100	43,67%
41-60	76	42,70%	48	20,96%
61-80	12	6,74%	11	4,80%
81-100	2	1,12%	2	0,87%
101-120	3	1,69%	0	0,00%
Celkem	178	100,00%	229	100,00%

Tabulka 12 Počet rizikových kombinací u samců a samic

Přehled všech jedinců se všemi kombinacemi a souhrnými počty rizikových kombinací je součástí přílohy 17.

6 Diskuze

6.1 Historie chovu a původ první generace

Mezinárodní plemenná kniha a veškeré záznamy v ní uvedené jasně ukazují historii chovu poddruhu gorila západní nížinná v lidské péči. Plemenná kniha obsahuje množství detailů týkajících se všech evidovaných jedinců, přičemž jedním z velmi důležitých je údaj o původu daného jedince. Více než třetina všech jedinců pochází z volné přírody, ovšem jejich počet postupem času klesal. Hlavní vliv na tento trend měla zcela jistě změna postoje k odchytnům z divočiny.

Jedním z kontroverzních aspektů získávání zvířat z volné přírody je způsob odchytní a možný vliv na další jedince patřící do skupiny, ve většině případů totiž dojde ke ztrátám na životě i dalších zástupců. U velkých skupinových savců, jako jsou gorily, tak jde o metody obecně nepřijímané i v případě, že se nejedná o ohrožený a chráněný druh.

Jak je patrné z údajů získaných v terénu, pokles početnosti populace gorily západní nížinné je za poslední roky velmi významný, ačkoliv nejsou momentálně k dispozici přesná čísla (Walsh, 2008). Gorily západní nížinné jsou na seznamu CITES (od roku 1975) a zároveň jsou dle IUCN klasifikované jako CR – Critically Endangered. Jejich odchyt tak není umožněn ani legislativně.

Všechny výše uvedené skutečnosti jsou potvrzené údaji z plemenné knihy, kde je evidentní rapidní pokles v počtu jedinců pocházejících z volné přírody od sedmdesátých let 20. století, který je ještě výraznější v letech osmdesátých. I nadále pak k určitému počtu nově odchycených jedinců dochází (1990-90: 24 jedinců; 2000-2009: 6 jedinců – tab. 1), jedná se však zřejmě o gorily odchycené nelegálně, které byly následně zabaveny a předány do péče zoologických zahrad. Jedná se o praktiku, kterým nelze zcela zamezit, ačkoliv jsou v rozporu s platnou legislativou. Dokud bude fungovat poptávka po mláďatech ohrožených druhů, není možné nelegální odchty plně regulovat. Na druhou stranu umožňují kontrolované chovy v lidské péči východisko pro řešení podobných situací, pokud jsou odhaleny.

Z údajů v plemenné knize zároveň vyplývá, že s klesajícím počtem odchytů z volné přírody, zároveň stoupal počet odchovů v lidské péči (tab.1). Zde je možné úspěchy přičíst především rostoucím znalostem o přirozených potřebách goril a podmínek, za nichž jsou schopny se rozmnožovat. Zároveň je patrná i změna přístupu v rámci koordinace chovů

populací zvířat chovaných v lidské péči, kdy je hlavní zájem kladen především na efektivní management chovu, který má vliv i na případné odchovy v prostředí zoologických zahrad.

Vzhledem ke zhoršující se situaci populací gorily západní nížinné ve volné přírodě je třeba věnovat jejich chovu v lidské péči velkou pozornost. Efektivní management chovu pak představuje důležitý nástroj pro odchov životaschopných a zdravých příštích generací. Podrobné záznamy vedené v plemenné knize mohou umožnit vhodné párování jedinců a tím zvýšit úspěšnost reprodukce.

Jedním ze způsobů, který může podpořit volně žijící populace, je návrat vybraných jedinců do volné přírody, o jehož pokusy dochází i u goril západních nížinných (King et al., 2011). Jedná se však o velmi náročný způsob, který je vhodný pouze pro určité jedince. v současné době se používá především u nelegálně zabavených goril, které jsou v lidské péči pouze po přechodnou dobu a jak upozorňují King et al. (2011) pro jedince dlouhodobě žijící v lidském prostředí se nejedná o nástroj zcela vhodný.

Dalším velmi důležitým údajem, který lze z plemenné knihy získat, je informace ohledně původu první generace goril západních nížinných. Jak vyplývá z analýzy plemenné knihy, u více než poloviny (52,06 %) všech goril odchycených ve volné přírodě není k dispozici údaj o jejich přesném místě původu a je zde uvedeno obecně Afrika. U všech dalších jedinců původem z volné přírody je pak uvedena buď konkrétní část Afriky nebo přímo země. Nicméně žádná přesnější data nejsou k dispozici. Není tudíž možné vytvořit si představu o příbuzenských vazbách v rámci části gorilí populace pocházející z volné přírody. Vzhledem k tomu, že se jedná o více než třetinu (36,69 %, tab. 2) všech goril západních nížinných, které kdy žily v lidské péči, kdy všichni další jsou jejich potomci, jde o fakt dost zásadní.

6.2 Reprodukce goril západních nížinných v lidské péči

V rámci evropských chovů gorily západní nížinné je chováno několik jedinců, kteří jsou rodiči velkého množství potomků. Mezi 10 nejúspěšnějších samců patří jedinci, kteří zplodili 10 a více potomků. Úplně nejúspěšnější samec je otcem 30 mláďat. U samic se jedná o číslo poněkud nižší. Mezi 15 nejúspěšnějších samic patří jedinci, kteří zplodili 8 a více mláďat, přičemž nejúspěšnější samice zplodila dohromady 11 mláďat. Výrazně nižší počet mláďat u samic má na svědomí biologická podstata reprodukční strategie obou pohlaví, kdy je samičí investice do mláďete z hlediska času podstatně výraznější. Samci jsou pak limitováni

především dostupností reprodukce schopných samic, což je v lidské péči ovlivněno především zásahy člověka.

Velká intenzita, s níž se někteří jedinci v lidské péči rozmnožují, však nemusí být vždy užitečná, protože s sebou přináší zvýšené riziko výskytu příbuzenské plemenitby, jak je detailně pojednáno níže.

U všech jedinců evropské populace, kteří jsou ve věku, kdy jsou schopni se rozmnožovat, byl rovněž sledován vliv některých faktorů na jejich úspěšnost při rozmnožování. Samci i samice byli rozděleni do 2 skupin - bez potomků a s potomky a následně byl vyčíslen počet jedinců odchovaných matkou (případně uměle) a počet jedinců pocházejících z volné přírody (případně z lidské péče).

79,55 % samců s potomky bylo odchováno matkou, zatímco u jedinců bez potomků je tak tomu pouze u 47,73 %. Celkově je pak zastoupení v evropské populaci 24,26 % uměle odchovaných a 75,74 % matkou odchovaných jedinců. Zdá se tak, že by mohlo jít o rozdíl signifikantní s výrazným vlivem na úspěšnost při reprodukci. Pro potvrzení těchto domněnek by však bylo nutné provést statistické testování, které už je nad rámec této diplomové práce. Možným dalším vysvětlením také může být skutečnost, že pravděpodobnost vlastních potomků stoupá především u starších jedinců, kteří byli zřejmě spíše odchováni matkou.

Rozdílná je situace u samic, kde je sice také patrný rozdíl, ale mnohem méně výrazný. Mezi samicemi s potomky bylo matkou odchováno 72,95 %, zatímco u samic bez potomků je tak tomu u 64,00 %.

Co se týče původu, i zde je vidět určitý rozdíl, ačkoliv není tak významný. U samců s potomky pocházelo z volné přírody 22,73 %, zatímco u samců bez potomků tomu tak bylo u 15,91 %. Tuto skutečnost je však zřejmě možné dát do souvislosti se skutečností, že samci pocházející z volné přírody jsou s velkou pravděpodobností starší, protože odchvy z volné přírody vykazují již dlouhou dobu sestupnou tendenci a v současné době k nim legálním způsobem nedochází vůbec. U samic pak byl rozdíl pouze nepatrný.

K posouzení výše zmíněných faktorů lze tedy doporučit podrobnější rozbor podpořený statistickým testováním, které ukáže, na kolik průkazné jsou získané výsledky a na kolik je lze aplikovat na všechny gorily západní nížinné.

6.3 Příbuzenská plemenitba v chovech gorily západní nížinné

Jak vyplynulo ze statistického zpracování rodokmenů jednotlivých jedinců žijících v lidské péči, nezdá se být problém příbuzenského páření v současné době příliš významný. Zvýšený koeficient inbreedingu (F_x) vyšel pouze u 28 jedinců (1,37 %) ze všech goril, které byly kdy chovány v lidské péči. Zároveň je však nutné podotknout, že v největším množství případů se jednalo o koeficient inbreedingu (F_x) poměrně vysoký – 0,25, odpovídající páření sourozenců či rodičů s jejich potomky (celkem 11 případů, 39,29 % ze všech případů).

Na druhou stranu nelze opomenout výše zmíněnou skutečnost, že nemáme k dispozici údaje o přesném původu rodičovské generace, tudíž jsou podklady pro vypočítané koeficienty inbreedingu (F_x) nedostatečné. Jak vyplývá ze studie prováděné v severoamerických zoologických zahradách (Nsubuga, 2010), je možné údaje z plemenné knihy doplnit o analýzu DNA v případě, že máme k dispozici vhodný biologický materiál. Výsledky pak mohou být poměrně překvapivé, protože jak ukázal zmíněný výzkum, gorily z volné přírody tvořící rodičovskou generaci v severoamerických chovech, patřily pouze do dvou genetických klastrů a jejich genetická rozmanitost rozhodně neodpovídá naprosté nepřibuznosti předpokládané při analýze pouze na základě plemenné knihy. Nsubuga (2010) tudíž navrhuje podpořit údaje z plemenné knihy o analýzu DNA ve všech případech, kdy je zvažováno vytvoření chovného páru. Výsledky této práce rozhodně podporují toto tvrzení, protože předpoklad nepřibuznosti jedinců pocházejících z volné přírody nelze doložit žádnými důkazy. Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi významný počet goril (36,69 %), nelze jinak, než doporučit doplnění právě o analýzu DNA.

Zde je nutné podotknout, že argument o nedostatečnosti dostupných dat rozhodně není v rozporu s doporučením vést podrobné údaje týkající se chovu gorily západní nížinné tak, jak je tomu nyní, a zároveň brát ohled na tato data v případě sestavování chovných párů. Jedná se o velmi užitečný nástroj, a čím více pozornosti bude věnováno rodokmenům jednotlivých goril, tím lépe se podaří do budoucna eliminovat jakékoliv další prohlubování příbuzenské plemenitby v chovech. Vzhledem k tomu, že se jedná o nenákladnou a jednoduchou metodu, lze doporučit podobné rozbory nejen opakovat v budoucnu u goril, ale zároveň rozšířit výzkum o další druhy, u nichž bude podobné zhodnocení připadat v úvahu.

Jako vhodné doplnění matematického vyjádření stupně příbuzenské plemenitby v chovech gorily západní nížinné by bylo shromáždění podrobnějších informací o jedincích, jejichž koeficient inbreedingu (F_x) vyšel větší než 0. Tato data by umožnila posoudit, nakolik

ovlivňuje příbuzenské páření zdatnost jedinců právě u druhu gorila západní nížinná (*Gorilla gorilla gorilla*), protože jak vyplývá z různých empirických studií (Frankham et al., 2010), mohou se druhy významně lišit v podobě, jakou u nich inbreední deprese má. Výsledky pak mohou být využity i při managementu volně žijících populací gorily.

V rámci této diplomové práce byla vytvořena elektronická databáze obsahující vybraná data z plemenné knihy důležitá pro podchycení příbuzenské plemenitby. V rámci této databáze byl vytvořen také list umožňující jednoduše zobrazit rodokmeny všech jednotlivců v databázi vedených. Podobný nástroj může velmi jednoduše posloužit i při přípravě chovných plánů do budoucna, kdy je potřeba v různých případech namodelovat konkrétní chovné páry.

V neposlední řadě byly namodelovány všechny potenciální chovné páry v rámci evropské populace gorily západní nížinné a vypočítán koeficient inbreedingu (F_x) případných potomků (příloha 17). Tyto údaje mohou být rovněž užitečným nástrojem při tvorbě chovných plánů.

Jak ukázaly výsledky, počet kombinací, u nichž vychází koeficient inbreedingu (F_x) potomků vyšší než 0 rozhodně není zanedbatelný (16,302 % ze všech možných kombinací). Tato poměrně vysoká hodnota zahrnuje i kombinace, které jsou na první pohled nereálné. Jako příklad je možné uvést kombinaci samce č. 766 a samici č. 1663 ($F_x = 0,375$, rodokmen součástí přílohy 16), kdy by samec zplodil potomka se svou vlastní dcerou, která je zároveň potomkem samice, jejíž je sám otcem a jejíž koeficient inbreedingu je $F_x=0,25$. K podobným kombinacím zřejmě nemůže v reálu dojít, nicméně součástí analýzy jsou i hodnoty mnohem nižší, které odrážejí na první pohled ne tak zřetelnou příbuzenskou plemenitbu. Proto také může být přehled možných kombinací (příloha 17) spolu s vyčíslením úrovně příbuzenské plemenitby velmi užitečným nástrojem pro sestavování chovných párů do budoucna.

Součástí práce bylo také vyhodnocení nejrizikovějších jedinců, u nichž počet rizikových kombinací dosáhl až 53,37 % (u samic) všech možných. Zde se již jedná o počet velmi významný, kdy párování podobných jedinců představuje poměrně obtížný úkol. Zde se jako pomoc opět jeví znázornění veškerých možných kombinací spolu s grafickým zvýrazněním rizikových kombinací, které je součástí přílohy 17. Bez přesných výpočtů a následného seřazení není možné se dopracovat k přesným údajům, které umožní efektivní management chovu gorily západní nížinné v dalších generacích. Zároveň mohou přehledy dopomoci zabránit příbuzenské plemenitbě, která se při uzavřené populaci stává do budoucna rizikem.

Zajímavým poznatkem je skutečnost, že ani jeden z nejrizikovějších jedinců (5 u samců, 8 u samic) nemá sám koeficient inbreedingu F_x vyšší než 0. Samotná hodnota koeficientu inbreedingu F_x tak nemá pro plánování chovných páru stěžejní hodnotu a je nezbytné vždy posuzovat vhodnost dané kombinace na základě vlastního výpočtu F_x budoucích potomků, případně na základě zobrazení případného rodokmenu. Zde může být pomůckou elektronická databáze, která je součástí této diplomové práce (příloha 17) a která umožňuje namodelovat veškeré potenciální dvojice v rámci evropské populace goril západních nížinných spolu s jejich rodokmenem.

Pokud jde o chov gorily západní nížinné v České republice, patří mezi úspěšné chovy především zoologická zahrada v Praze, kde se podařilo odchovat celkem 3 mláďata (podrobněji kapitola 5.1.4). Zároveň je však nutné zdůraznit, že všechna 3 odchovaná mláďata patří mezi nejrizikovější jedince, pokud jde o počet rizikových kombinací. Jedná se o samce č. 1943 a samce č. 2043 (rodokmen - příloha 7), jejichž počet rizikových kombinací je 101 z 229 možných (44,10%). A dále o samici č. 1806, jejíž počet rizikových kombinací je 85 ze 178 možných (47,75 %). Tato samice již v současné době není z důvodu věku součástí pražského chovu. Ani jedno z těchto mláďat nemá zvýšený koeficient inbreedingu (F_x), stejně jako ostatní nejrizikovější jedinci. Jejich rizikovost tedy spočívá zřejmě ve skutečnosti, že jejich předci jsou součástí rozvětvených rodin, které čítají velké množství jedinců, a tudíž je velká pravděpodobnost shody v případě velkého množství kombinací. Jako příklad lze uvést samce č. 578, který patří mezi předky pražských mláďat. Sám zplodil 16 mláďat, čímž se zařadil mezi nejúspěšnější samce vůbec, a zároveň jeho potomci zplodili 40 dalších mláďat. Celkem se tedy jedná o nezanedbatelné množství jedinců a nelze se divit, že výsledkem je velké množství rizikových párů. Mezi předky pražských mláďat patří i další velmi úspěšní jedinci jako jsou samec č. 337 (19 mláďat), samec č. 562 (29 mláďat), samice č. 370 a samice č. 804 (obě 8 mláďat). Zde je tedy na zamyšlenou, zda je vhodné do budoucna umožňovat jednotlivcům plodit tak vysoké množství mláďat, což má jednoznačně za následek zvýšené riziko příbuzenské plemenitby. Východiskem by mohlo být omezené množství mláďat na jednotlivce, jako je tomu například u některých plemen psů, kde docházelo k podobným případům. Je však podstatný rozdíl mezi rozšířeným plemenem domestikovaného druhu a druhem, jehož početní stav ve volné přírodě prudce klesá a jehož rozmnožování v lidské péči tak nabývá na významu.

Je rovněž nezbytné zmínit, že koordinace chovů gorily západní nížinné se neomezuje pouze na uzavřené regiony a bere v současné době veškeré gorily chované v lidské péči jako

jednu populaci. Z toho důvodu je množství možných kombinací mnohem větší a riziko příbuzenské plemenitby nemusí být tak vysoké, jak by se mohlo zdát na základě analýzy, která brala v potaz pouze evropskou populaci. Bylo by tudíž vhodné rozšířit údaje i pro ostatní jedince v rámci ostatních regionů. Zároveň by bylo vhodné do budoucna udržovat databázi, která by umožňovala jednoduše analyzovat data, která byla zpracována v rámci této diplomové práce.

Jak již bylo zmíněno, poddruh gorila západní nížinná čelí v současné době ve volné přírodě ohromnému a doposud nevyčíslenému početnímu poklesu (Walsh et al., 2008). Jejich chov v lidské péči tak nabývá na významu a je nesmírně důležité mu věnovat velkou pozornost. Příbuzenská plemenitba a s ní související inbreední deprese patří mezi rizikové faktory, které ohrožují životaschopnost postižených jedinců a zároveň jejich schopnost se reprodukovat. Pokud se nepodaří stabilizovat situaci ve volné přírodě, je možné, že budeme v blízké budoucnosti odkázáni pouze na odchovy v lidské péči. Vzhledem k tomu, že se jedná o jednoho z našich nejbližších příbuzných (Groves, 2004), je nezbytné věnovat plánování chovů velkou péči a využívat všech možných dostupných údajů, které umožní zefektivnit chov.

Plemenná kniha obsahuje řadu velmi užitečných informací, se kterými lze do budoucna pracovat, a zároveň tak představuje cenný materiál i pro další podrobnější analýzy.

7 Závěr

Prostřednictvím koeficientu inbreedingu (F_x) se podařilo zmapovat současný stav příbuzenské plemenitby v celosvětových chovech gorily západní nížinné (*Gorilla gorilla gorilla*). Na základě vypočítaných údajů se nezdá být současná situace problematická (pouze 1,37 % všech chovaných jedinců má $F_x > 0$). Na druhou stranu zcela jinak se situace jeví při analýze modelace následujících generací, kdy 16,302% všech možných kombinací v rámci evropské populace vychází jako rizikových (tedy $F_x > 0$), přičemž někteří jedinci mají více než 50 % všech možných kombinací rizikových. Jak naznačují data uvedená v plemenné knize, příčinou je především velká reprodukční zdatnost některých chovaných jedinců, kteří jsou rodiči velké části současné populace. Pro získání přesnějších údajů by však bylo potřebné provést detailnější analýzu.

Jak vyplývá z výsledků práce, příbuzenská plemenitba rozhodně představuje aktuální problém i v chovech gorily západní nížinné a je nezbytné věnovat velké úsilí její prevenci.

8 Seznam literatury

Anderson, J. R. 1999. Self-Recognition in nonhuman primates: past and future challenges. In: Haug, I. M., Whalen, R. E. (eds.) Animal models of human emotion and cognition. American Psychological Association. Washington. p. 175-194. ISBN: 978-1-55798-583-5.

Anderson, J. R. 2001. Self and others in nonhuman primates: a question of perspective. *Psychologia* 44 (1). 3-16.

Atsalis, S., Margulis, S. W. 2006. Sexual and Hormonal Cycles in Geriatric Gorilla gorilla gorilla. *International Journal of Primatology*. 27 (6). 1663-1687.

Beck, B. B. 1984. The birth of a lowland gorilla in captivity. *Primates*. 25 (3). 378-383.

Bradley, B.J., Doran-Sheehy, D.M., Vigilant, L., 2007. Potential for female kin associations in wild western gorillas despite female dispersal. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274 (1622), 2179-2185.

Breuer, T., Ndoundou-Hockemba, M., Fishlock, V. 2005. First Observation of Tool Use in Wild Gorillas. *PLoS Biology*. 3 (11). E380.

Breuer, T., Robbins, A. M., Olejniczak, C., Parnell, R. J., Stokes, E. J., Robbins, M. M. 2010. Variance in the male reproductive success of western gorillas: acquiring females is just the beginning. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 2010 (64). 515-528.

Ferriss, S. 2005. Western Gorilla. 2005. In: Caldecott, J., Miles, L., (eds.). *World Atlas of Great Apes and their Conservation*. University of California Press. Berkeley, USA. 105-128 ISBN: 0-520-24633-0

Casanovas-Vilar, I., Alba, D. M., Moya-Sola, S., Galindo, J., Cabrera, L., Garces, M. Furio, M., Robles, J. M., Kohler, M., Angelone, C. 2008. Bichronological taphonomical and paleoenvironmental background of fossil great ape *Pierolapithecus catalaunicus*. *Journal of Human Evolution*. 55 (4). 589-603.

Cipolletta, C., Spagnoletti, A. T., Robbins, M. M., Cohen, H., Pacyna, S. 2007. Termite Feeding by Gorilla gorilla gorilla at Bai Hokou, Central African Republic. *International Journal of Primatology* 28 (2). 457-476.

Flegr, J. 2005. *Evoluční biologie*. Academia. Praha. 559 s. ISBN: 80-200-1270-2

- Fox, C. V., Reed, D. H.** 2010. Inbreeding depression increase with environmental stress: an experimental study and meta-analysis. *Evolution* 65 (1). 246-258.
- Frankham, R., Ballou, J. D., Briscoe, D. A.** 2010. *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge University Press. ISBN: 9780521702713.
- Garner, K. J., Ryder, O. A.** 1996. Mitochondrial DNA Diversity in Gorillas. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 6 (1). 39-48.
- Genty, E., Breuer, T., Hobaiter, C., Byrne, R. W.** 2009. Gestural communication of the gorilla (*Gorilla gorilla*): repertoire, intentionality and possible origins. *Animal Cognition*. 12 (3). 527-546.
- Groves, C.** 2001. A model of gorilla life history. *Australian Primatology*. 15 (1). 2-15.
- Groves, C.** 2002 A History of Gorilla Taxonomy, In: Taylor, A., Goldsmith, M. (eds.), *Gorilla Biology: a Multidisciplinary perspective*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 15-33, ISBN: 0 521 79281 9.
- Groves, C.** 2004. The What, Why and How of Primate Taxonomy. *International Journal of Primatology*. 25 (5). 1105-1126.
- Harcourt, A. H., Kelly, J. S.** 2007. *Gorilla Society: Conflict, Compromise, and Cooperation Between the Sexes*. University of Chicago Press. Chicago. p. 459. ISBN: 978-0-226-31602-4.
- Henschel, P., Abernethy, K.A., White, L.J.T.** 2005. Leopard food habits in the Lope National Park, Gabon, Central Africa. *African Journal of Ecology*, 43 (1). 21-28.
- Holečková, D., Dousek, J.** 2006. Doporučení ÚKOZ: Podmínky chovu savců volně žijících druhů v zajetí (třetí, opravené vydání). Ministerstvo zemědělství ČR. Praha. 68 s. ISBN: 80-7084-556-2.
- Charpentier, M.J.E., Widdig, A., Alberts, S.C.** 2007. Inbreeding depression in non-human primates: a historical review of methods used and empirical data. *American Journal of Primatology*, 69 (12), 1370-1386.

Jones, C., Pi, J.S., 1971. Comparative ecology of *Gorilla gorilla* (Savage and Wyman) and *Pan troglodytes* (Blumenbach) in Rio Muni, West Africa. *Bibliotheca Primatologica*, 13, 1-96.

Kappeler, P.M., Schaik, C.P.V., 2002. Evolution of Primate Social Systems. *International Journal of Primatology*, 23 (4), 707-740.

King, T., Chamberlan, C., Courage, A. 2011. Assessing Initial Reintroduction Success in Long-Lived Primates by Quantifying Survival, Reproduction, and Dispersal Parameters: Western Lowland Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) in Congo and Gabon. *International Journal of Primatology*, 33 (1), 134-149.

Kristersen, T. N., Dahlggaard, J., Loeschcke, V. 2003. Effects of inbreeding and enviromental stress on fitness – using *Drosophila buzzatii* as a model organism. *Conservation Genetics*. 4 (4). 453-465.

Kučera, J. CITES – základní informace [online]. MZP. 24. 3. 2009 [citováno 30. 3. 2012]. Dostupné z : [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/umluva_o_mezinarodnim_obchodu/\\$FILE/OMOB-co_je_cites-20090324.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/umluva_o_mezinarodnim_obchodu/$FILE/OMOB-co_je_cites-20090324.pdf).

Kunimatsu, Y., Nakatsukasa, M., Sawada, Y., Sakai, T., Hyodo, M., Hyodo, H., Itaya, T., Nakaya, H., Salgusa, H., Mazurier, A., Saneyoshi, M., Tsujikawa, H., Yamamoto, A., Mbua, E. 2007. A new Late Miocene great ape from Kenya and its implications for the origins of African great apes and humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104 (49), 19220-19225.

Leberg, P.L., Firmin, B.D. 2008. Role of inbreeding depression and purging in captive breeding and restoration programmes. *Molecular Ecology*, 17 (1), 334-343.

Lonsdorf, E.V., Ross, S.R., Linick, S.A., Milstein, M.S., Melber, T. N. 2009. An experimental, comparative investigation of tool use in chimpanzees and gorillas. *Animal Behaviour* 77 (5), 1119-1126.

Lukas, E. K., Hoff, M. P., Maple, T. L. 2003. Gorilla behavior in response to systematic alternation between zoo enclosures. *Applied Animal Behaviour Science*. 2003 (81). 367-386.

Masopustová, R. 2012, pers. comm., 2.ledna.

Meder, A. 1994. The effect of familiarity, age, dominance and rearing on the reproductive success of captive gorillas. In: Kirchshofer, R. International studbook of the Gorilla. Frankfurt. 227-236.

Miyamoto, S., Chen, Y., Kurotori, H., Sankai, T., Yoshida, T., Machida, T. 2001. Monitoring the reproductive status of female gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) by measuring the steroid hormones in fecal samples. *Primates*. 42 (4). 291-299.

Muniz, L., Perry, S., Manson, J. H., Gilkenson, H., Gros-Louis, J., Vigilant, L. 2006. Father-daughter inbreeding avoidance in a wild primate population. *Current Biology*, 16 (5), R156-R157.

Nakamichi, M., Silldorff, A., Bringham, C., Sexton, P. 2004. Baby-transfer and other interactions between its mother and grandmother in a captive social group of lowland gorillas. *Primates journal of primatology*. 45 (1). 73-77.

Nowell, A. A., Fletcher, A. 2007. Development of independence from the mother in *Gorilla gorilla gorilla*. *International Journal of Primatology*. 28 (2). 441-455.

Nsubuga, A. M., Holzman, J., Chemnick, L. G., Ryder, O. A. 2010. The cryptic genetic structure of the North American captive gorilla population. *Conservation Genetics*. 2010 (11). 161-172.

Nunn, C.L., Thrall, P. H., Stewart, K., Harcourt, A. H. 2007. Emerging infectious diseases and animal social systems. *Evolutionary Ecology*, 22 (4), 519-543.

Remis, M. J. 2002. Food Preferences Among Captive Western Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) and Chimpanzees (*Pan troglodytes*). *International Journal of Primatology*, 23 (2). 231-249.

Remis, M. J., Dierenfeld, E. S., Mowry, C. B., Carroll, R. W. 2001. Nutritional Aspects of Western Lowland Gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) Diet during Seasons of Fruit Scarcity at Bai Hokou, Central African Republic. *International Journal of Primatology*. 22 (5). 807- 836.

Rizkalla, C., Blanco-Silva, F., Gruver, S. 2007. Modeling the Impact of Ebola and Bushmeat Hunting on Western Lowland Gorillas. *EcoHealth*. 4 (2). 151-155.

Sarmiento, E.E., Butynski, T.M., Kalina, J., 1996. Gorillas of Bwindi-Impenetrable Forest and the Virunga Volcanoes: Taxonomic implications of morphological and ecological differences. *American Journal of Primatology*, 40 (1), 1-21.

Satta, Y., Hickerson, M., Watanabe, H., O'hUigin, C., Klein, J. 2004. Ancestral population sizes and species divergence times in the primate lineage on the basis of intron and BAC end sequences. *Journal of Molecular Evolution*. 59 (5). 666-673.

Scott, J., Lockard, J. S. 2006. Captive female gorilla agonistic relationships with clumped defendable food resources. *Primates* 2006 (47). 199-209.

Stoinski, T. S., Hoff, M. P., Maple, T. L. 2001. Habitat Use and Structural Preferences of Captive Western Lowland Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*): Effects of Environmental and Social Variables. *International Journal of Primatology*. 22 (3). 431-447.

Šubrt, J., Hrouz, J. 2008. *Obecná zootechnika, návody na cvičení*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno. 130 s. ISBN: 978-80-7375-203-3.

Tanner, J. E., Patterson, F. G., & Byrne, R. W. 2006. The Development of Spontaneous Gestures in Zoo-Living Gorillas and Sign-Taught Gorillas: From Action and Location to Object Representation. *Journal of Developmental Processes*. 1. 69-102.

Thalmann, O., Fischer, A., Lankester, F., Pääbo, S., Vigilant, L. 2007. The complex evolutionary history of gorillas: insights from genomic data. *Molecular Biology and Evolution*. 24 (1). 146-158.

Thalmann, O., Wegmann, D., Spitzer, M., Arandjelovic, M., Guschanski, K., Leuenberger, C., Bergl, R. A., Vigilant, L. 2011. Historical sampling reveals dramatic demographic changes in western gorilla populations. *BMC Evolutionary Biology*. 11 (1). 85.

Tocheri, M.W., Solhan, C.R., Orr, C. M., Femiani, J., Frohlich, B., Groves, C. P., Harcourt-Smith, W. E., Richmond, B. G., Shoelson, B., Jungers, W. L. 2011. Ecological divergence and medial cuneiform morphology in gorillas. *Journal of Human Evolution*. 2011 (60). 171-184.

Todd, A. F., Kuehl, H. S., Cipolleta, C., Walsh, P. D. 2008. Using Dung to Estimate Gorilla Density: Modeling Dung Production Rate. *International Journal of Primatology*. 29 (2). 549-563.

Tuttle, R. H. 2002. An introductory perspective: Gorillas - How important, how many, how long? In: Taylor, A., Goldsmith, M. (eds.), *Gorilla Biology: a Multidisciplinary perspective*. Cambridge University Press. Cambridge. 15-33, ISBN: 0 521 79281 9

Vančata, V. 2003. *Primatologie. Díl 2. Catarrhina – opice a lidoopi*. Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta. Praha. 260 s. ISBN:80-7290-127-3.

Walsh, P. D, Abernethy, K. A., Bermejo, M.,(Beyersk, R., De Wachter, P., Akou, M. E. Huljbrecht, B., Mambounga, D. I., Toham, A. K., Kilbourn, A. M., Lahm, S. A., Latour, S., Maisels, F., Mbina, C., Mihindou, Y.; Obiang, S. N., Effa, E. N. Starkey, M. P Telfer, P., Thibault, M., Tutin, C. E. G. White, L. J. T., Wilkie, D.S. 2003. Catastrophic ape decline in western equatorial Africa. *Nature*. 422 (6932). 611-614.

Walsh, P.D., Tutin, C.E.G., Oates, J.F., Baillie, J.E.M., Maisels, F., Stokes, E.J., Gatti, S., Bergl, R.A., Sunderland-Groves, J., Dunn. A. 2008. Gorilla gorilla. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <é>. Downloaded on 18 December 2011.

WAZA, International Studbooks [online]. Březen, 2012 [citováno 16. 3. 2012] Dostupné z <<http://www.waza.org/en/site/conservation/international-studbooks>>

Weiche, I. 2007. Integration of Gorilla Females into Heterosexual Captive Groups. *Der Zoologische Garten*. 77 (2). 104-118.

Wilms, T., Bender, U. 2011. International Studbook for the Western lowland gorilla Gorilla g. gorilla. Published by Frankfurt Zoo. 176 p. ISSN: 0934-2656.

Wilson, D. E., Reeder, D. M. (editors). 2005. *Mammal Species of the World. a Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed)*, Johns Hopkins University Press, 2, p. 142.

Yamagiwa, J. 1999. Socioecological Factors Influencing Population Structure of Gorillas and Chimpanzees. *Primates*. 40 (1). 87-104.

Yamagiwa, J., Kahekwa, J., Basabose, A. K. 2009. Infanticide and social flexibility in the genus Gorilla. *Primates journal of primatology*. 50 (4). 293-303.

Zaragoza, F., Ibáñez, M., Mas, B., Laiglesia, S., Anzola, B. 2011. Influence of environmental enrichment in captive chimpanzees (*Pan troglodytes* spp.) and gorillas (*gorilla gorilla gorilla*): behavior and faecal cortisol levels. *Revista Científica*. 21 (5). 447 – 456.

Zavalla Guilen, A. K., Barrett, G. M., Takenaka, O. 2005. Genetic diversity among African great apes based on mitochondrial DNA sequenses. *Biodiversity and Conservation*. 14 (9). 2221-2233.

9 Slovník použitých pojmů

adult – dospělý jedinec, věk se může lišit u samic a samců

alela - konkrétní forma genu; každý gen může mít jednu nebo několik forem

alkaloidy - skupina zásaditých organických sloučenin, které se tvoří při přeměně aminokyselin

anogenitální oblast – oblast v okolí řiti (anus) a zevních pohlavních orgánů (genitálií)

arboreální – stromový

bipedie - pohyb po dvou zadních, pánevních končetinách

černohřbetý samec – pohlavně dospělý samec gorily, který ještě nedosáhl plné tělesné dospělosti, vyznačuje se černým zbarvením na hřbetě

encefalizační index (EI) – poměr hmotnosti těla a mozku

explorační chování - spontánní a systematické přezkoumávání prostředí a neznámých podnětů, když nehrozí nebezpečí

filopatrie – věrnost místu narození; živočich zůstává na místě / ve skupině, kde se narodil

folivorni - listožravý

genetický drift - proces, kdy dochází k náhodným změnám (posunu = driftu) ve frekvencích alel v dané populaci

genetický tok – pohyb genů mezi populacemi

grooming – probírání srsti

heterozygotnost – stav, kdy je genotyp jedince ve sledovaném znanu tvořen odlišnými alelami umístěnými na homologních chromosomech

homozygotnost – stav, kdy je genotyp jedince ve sledovaném znaku tvořen pouze jedním typem alel

ikonické znaky – znaky připomínající svým tvarem svůj význam

inbreeding – příbuzenské páření

inbreední deprese – snížená životaschopnost jedince způsobená příbuzenským pářením

infant – mládě, u goril do věku tří let

insektivorní - hmyzožravý

jednosamcový pářící systém – systém, ve kterém je ve skupině přítomný pouze jeden dospělý samec, který se rozmnožuje; ostatní samci po dosažení dospělosti skupinu opouštějí

juvenile – mladý jedinec, u goril ve věku od tří do šesti let

klimaxové stadium – konečné stadium sukcese, které je svou strukturou a funkcí v rovnováze s abiotickým prostředím

koeficient inbreedingu F_x – vyjadřuje pravděpodobnost, že jedinec zdědil obě alely téhož genu od jednoho předka

kompetice - soupeření

kotníkochodectví – chůze po druhém článku prstů

K-stratég – pomaleji se množící organismy žijící v prostředích s dlouhodobě stabilními podmínkami a nabídkou zdrojů, zaměřené na konkurenceschopnost

laktální amonorhea – stav, kdy laktace a pravidelné krmení působí na samici antikoncepčně

lokus - pozice, kterou na chromozomu zaujímá jeden nebo více genů

mikrosatelit - tandemově se opakující repeticity o délce 2-6 párů bazí DNA

monofyletický taxon – člověkem vytvořená skupina sdružující organismy jedné fylogenetické linie, jde o přirozený taxon

monopolizovatelné zdroje – zdroje, které lze zabrat a znemožnit tak přístup ostatním

ortográdní držení těla – vzpřímené držení těla

pohlavní dimorfismus – rozdíl mezi oběma pohlavími živočichů ve znacích, jako je velikost, zbarvení, celkový tvar a uspořádání těla atd.

polyfyletický taxon – člověkem vytvořená skupina sdružující organismy z různých vývojových linií, nejedná se přirozený taxon

polymorfismus - označení pro stav, kdy v populaci existují pro určitý znak minimálně 2 genetické varianty (alely)

postkraniální skelet – kostra za lebkou

purging – odstranění škodlivých alel z populace na základě selekce znevýhodňující homozygoty

refugium - místo, na kterém se zachoval druh rostliny nebo živočicha z předcházejícího období

reintrodukce - je úmyslné vypuštění v zajetí odchovaných jedinců určitého druhu zpět do volné přírody, případně vypuštění jedinců odchycených v přírodě na místo, kde vymizeli

r-stratég – rychle a masivně se množící organismy žijící v krátkodobě existujících prostředích s nestabilními a nepředvídatelně se měnícími podmínkami

sagitální hřeben – kostní hřeben na vrcholu lebky

selekce - proces, který dle nějakých kritérií vybírá z různorodé skupiny jedinců ty, které potlačuje, nebo naopak zvýhodňuje

stříbrohřbetý samec – pohlavně i tělesně dospělý samec gorily vyznačující se stříbrným zbarvením na hřbetě

subadult – dospívající jedinec, u goril od věku šesti let, horní hranice se liší dle pohlaví

sympatrický – žijící na stejném místě s dalšími druhy

taniny (trísloviny) - rostlinné polyfenoly trpké, svíravé či hořké chuti, které sráží proteiny; z chemického hlediska jsou to velké polyfenolické sloučeniny, které obsahují hydroxylové a karboxylové skupiny vázající se na proteiny a jiné makromolekuly

terestriální - pozemní

transekt - metoda studia složení vegetace podél čáry nebo pásu vyměřeného v terénu

týlní hřeben – kostěný hřeben pro úpony šíjových a zádových svalů

10 Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1 Kladogram spolu s tradičním rozdělením.....	6
Obrázek 2 Kladogram spolu s novým rozdělením	6
Obrázek 3 Rozdělení rodu <i>Gorilla</i>	7
Obrázek 4 Vývoj ohroženosti gorily západní dle IUCN	12
Obrázek 5 Příklad obohaceného prostředí u goril	18
Obrázek 6 Lebka samce gorily západní nížinné.....	19
Obrázek 7 Gorila východní	20
Obrázek 8 Gorila západní.....	20
Obrázek 9 První pozorované použití nástrojů u goril ve volné přírodě	27
Obrázek 10 Znakující gorila Koko	29
Obrázek 11 Záznam v plemenné knize	43
Tabulka 1 Přehled narozených jedinců dle období	48
Tabulka 2 Původ jedinců pocházejících z volné přírody	50
Tabulka 3 Věk úhynu mláďat.....	50
Tabulka 4 Věk úhynu u jedinců starších 5 let	51
Tabulka 5 Přehled nejúspěšnějších evropských samců dle počtu zplozených mláďat ...	55
Tabulka 6 Přehled údajů o dospělých samcích v evropské populaci	55
Tabulka 7 Přehled nejúspěšnějších evropských samic dle počtu zplozených mláďat	56
Tabulka 8 Přehled údajů o dospělých samicích v evropské populaci	57
Tabulka 9 Výskyt jednotlivých F_x v celosvětových chovech.....	57
Tabulka 10 Přehled nejrizikovějších samců z hlediska F_x budoucích potomků	59
Tabulka 11 Přehled nejrizikovějších samic z hlediska F_x budoucích potomků	59
Tabulka 12 Počet rizikových kombinací u samců a samic.....	60
Graf 1 Přehled narozených jedinců dle místa původu.....	49

Graf 2 Původ jedinců pocházejících z volné přírody	50
Graf 3 Složení evropské populace dle pohlaví	52
Graf 4 Složení evropské populace dle původu	52
Graf 5 Počty jedinců dle věkových kategorií v evropské populaci	52
Graf 6 Složení evropské populace dle způsobu odchovu	52
Graf 7 Nejúspěšnější evropské ZOO dle počtu narozených mláďat	53
Graf 8 Nejúspěšnější evropské ZOO dle počtu chovaných jedinců	53
Graf 9 Věkové složení evropských samců	54
Graf 10 Věkové složení samic v evropské populaci	56
Graf 11 Výskyt jednotlivých F_x u modelace následující generace evropské populace ...	58

11 Seznam Samostatných příloh

Příloha 1 Přehled evropských zoologických zahrad

Příloha 2 Přehled inbredních jedinců gorily západní nížinné žijící v lidské péči spolu s vybranými podrobnostmi

Příloha 3 Tabulka - Přehled všech výsledných F_x spolu s výskytem

Příloha 4 Rozšíření gorily západní nížinné (Ferriss, 2005)

Příloha 5 Rodokmen samce č. 2051

Příloha 6 Rodokmen samice č. 1856

Příloha 7 Rodokmen samce č. 2043

Příloha 8 Rodokmen samice č. 1245

Příloha 9 Rodokmen samice č. 1354

Příloha 10 Rodokmen samce č. 1468

Příloha 11 Rodokmen samice č. 1663

Příloha 12 Rodokmen samice č. 1978

Příloha 13 Rodokmen samice č. 1990

Příloha 14 Rodokmen samice č. 2040

Příloha 15 Rodokmen samice č. 1392

Příloha 16 Rodokmen potenciálních mláďat dvojice samec č. 766 a samice č. 1663

Příloha 17 CD s elektronickou databází plemenné knihy (obsahuje list pro generování rodokmenů, list pro generování potenciálních rodokmenů případných potomků v evropské populaci a přehled všech F_x potenciálních potomků v následné generaci evropské populace)

12 Samostatné přílohy

ZOOLOGICKÁ ZAHRADA	POČET NAROZENÝCH MLÁDAT	POČET JEDINCŮ
AMSTERDAM	10	7
ANTWERP	1	1
APELDOORN	44	10
ARNHEM	19	10
BARCELONA	42	9
BASEL	24	6
BEAUVAL	6	11
BEKESBRNE	115	48
BELFAST	8	4
BERLINZOO	11	5
BIOPARCYA	0	5
BLACKPOOL	1	5
BOISSIERE	0	4
BRISTOL	34	6
BUDAPEST	4	6
CABARCENO	0	3
DUBLIN	6	5
DUISBURG	2	6
DVURKRALV	2	2
FASANO	0	1
FRANKFURT	28	5
FUENGIROL	0	2
GIVSKUD	5	9
HANNOVER	16	11
HEIDELBRG	6	6
HILVARENB	0	4
CHESINGTN	10	10
JERSEY	21	5
KERKRADE	3	5
KOLMARDEN	3	5
KOLN	8	7
KREFELD	16	5
KYIV ZOO	0	1
LA PALMYR	24	7
LA PLAINE	11	11
LEIPZIG	4	6
LESNA-GOT	0	2
LISBON	2	4
LONDON RP	7	5
LONGLEAT	0	1
LYMPNE	16	23
MADRID Z	7	7
MOSCOW	2	4
MUNICH	17	8
MUNSTER	5	4
NURNBERG	6	4
NYIREGYHA	0	2
OPOLE	0	3
PAIGNTON	0	6
PRAHA	4	8
ROMAGNE	8	12
ROSTOCK	0	1
ROSTOV	1	1
ROTTERDAM	29	9
SAARBRUCK	0	3
SCHMIDING	0	5
STUTTGART	35	13
TENERIFE	0	7
TOUROPARC	0	1
TWYCROSS	6	6
WARSAW	0	2
WARSAW	0	2
WUPPERTAL	0	5
ZURICH	30	9

Příloha 1 Přehled evropských zoologických zahrad

Evropské zoologické zahrady s vybranými údaji - počet chovaných jedinců a počet odchovaných mláďat celkem

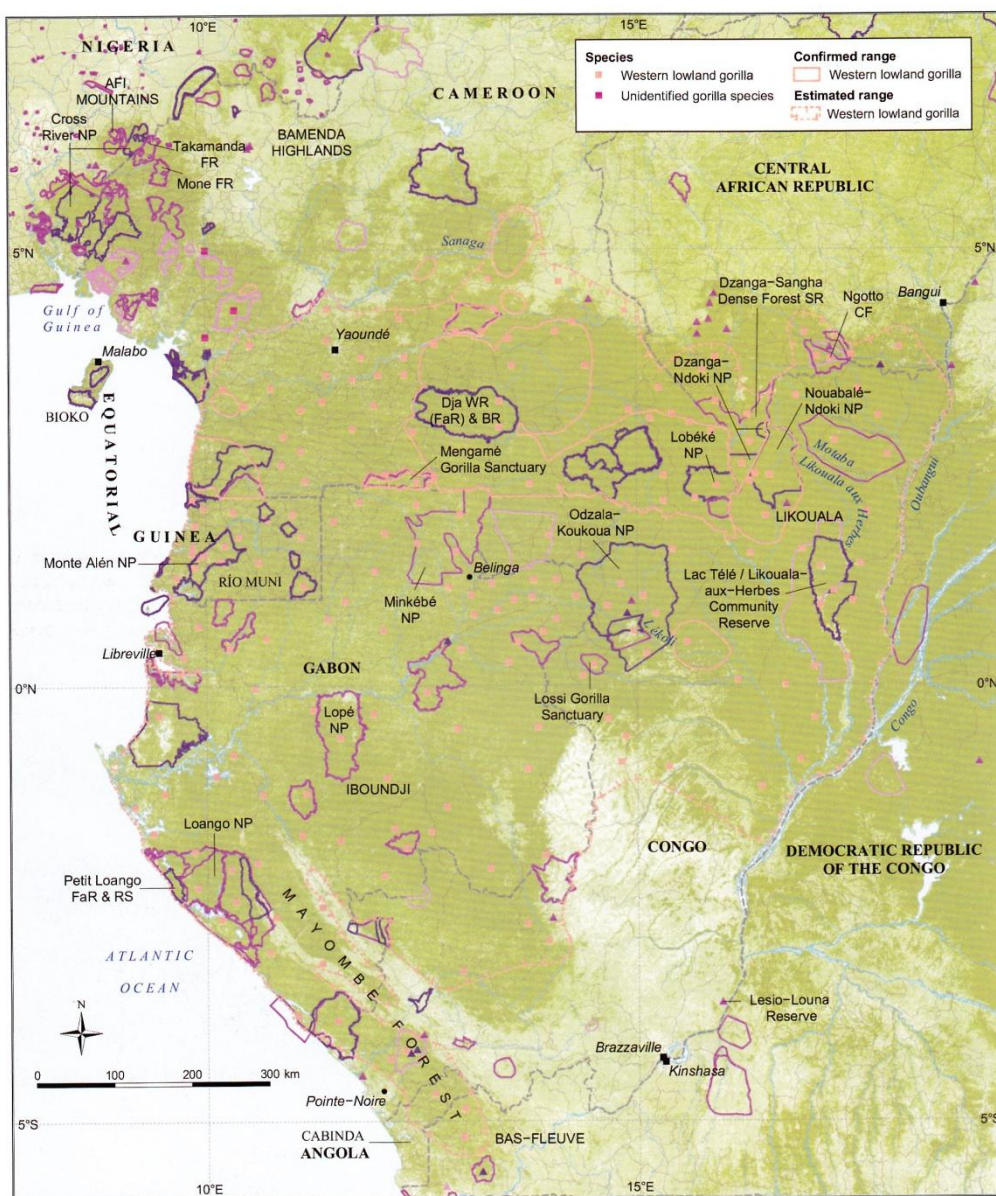
Jedinec (PK)	Otec (PK)	Matka (PK)	F _x	Evropská populace	Pohlaví	Věk / věk v době úhynu	Umístění	Počet
415	111	91	0,25	NE	M	38,08	ÚHYN	0
694	342	432	0,25	NE	F	24,13	ÚHYN	0
735	342	432	0,25	NE	M	0,05	ÚHYN	0
775	342	432	0,25	NE	F	29,32	SAN FRAN	0
840	611	522	0,125	NE	M	1,73	ÚHYN	0
849	412	264	0,25	NE	M	16,49	ÚHYN	0
890	611	522	0,125	NE	M	13,28	ÚHYN	3
924	599	663	0,0625	NE	M	10,61	ÚHYN	0
931	337	674	0,25	NE	F	0,00	ÚHYN	0
1059	667	685	0,125	NE	F	0,00	ÚHYN	0
1186	175	870	0,25	NE	M	19,65	ATLANTA	0
1245	839	803	0,125	ANO	F	18,10	WUPPERTAL	0
1354	901	970	0,125	ANO	F	15,85	ROTTERDAM	2
1392	973	972	0,125	ANO	F	14,15	GIVSKUD	3
1469	99	817	0,25	ANO	M	12,04	FRANKFURT	4
1525	954	960	0,0313	NE	F	0,00	ÚHYN	0
1562	954	960	0,0313	NE	F	NEZNÁMO	ÚHYN	0
1663	766	1286	0,25	ANO	F	9,91	BUDAPEST	1
1712	954	960	0,0313	NE	M	8,91	?	0
1735	883	1376	0,125	NE	F	7,38	OMAHA	0
1824	900	1408	0,0625	NE	M	6,14	RIO GRAND	0
1880	1125	1440	0,0625	NE	F	1,02	ÚHYN	0
1890	1385	1390	0,0156	NE	M	0,00	ÚHYN	0
1960	810	1569	0,25	NE	M	3,75	RAMAT GAN	0
1978	1405	1359	0,0625	ANO	F	2,21	DUISBURG	0
1990	1125	1440	0,0625	ANO	F	2,44	LA PLAINE	0
2010	577	1476	0,25	ANO	F	1,38	BEKESBRNE	0
2028	900	1408	0,0625	NE	F	0,00	ÚHYN	0

Příloha 2 Přehled inbredních jedinců gorily západní nížinné žijící v lidské péči spolu s vybranými podrobnostmi

F _x	Výskyt (Počet případů)	Výskyt (%) - z inbreedních	Výskyt (%) - z celku
0,002	1	0,02%	0,002%
0,0039	51	0,77%	0,125%
0,0078	360	5,42%	0,883%
0,0117	1	0,02%	0,002%
0,0156	1198	18,03%	2,939%
0,0176	1	0,02%	0,002%
0,0195	1	0,02%	0,002%
0,0234	29	0,44%	0,071%
0,0313	1675	25,21%	4,109%
0,0352	1	0,02%	0,002%
0,0391	4	0,06%	0,010%
0,0469	101	1,52%	0,248%
0,0508	1	0,02%	0,002%
0,0547	2	0,03%	0,005%
0,0625	1566	23,57%	3,842%
0,0664	2	0,03%	0,005%
0,0703	17	0,26%	0,042%
0,0781	43	0,65%	0,105%
0,0938	142	2,14%	0,348%
0,1016	1	0,02%	0,002%
0,1094	3	0,05%	0,007%
0,125	920	13,84%	2,257%
0,1328	1	0,02%	0,002%
0,1406	12	0,18%	0,029%
0,1484	1	0,02%	0,002%
0,1563	54	0,81%	0,132%
0,1719	5	0,08%	0,012%
0,1875	74	1,11%	0,182%
0,2031	1	0,02%	0,002%
0,2188	3	0,05%	0,007%
0,25	365	5,49%	0,895%
0,2656	1	0,02%	0,002%
0,2813	3	0,05%	0,007%
0,3125	3	0,05%	0,007%
0,375	2	0,03%	0,005%
0	34117	-	83,698%
>0	6645	-	16,302%
Celkem	40762	-	-

Příloha 3 Tabulka - Přehled všech výsledných F_x spolu s výskytem

Výsledné F_x u modelace všech kombinací následující generace evropské populace

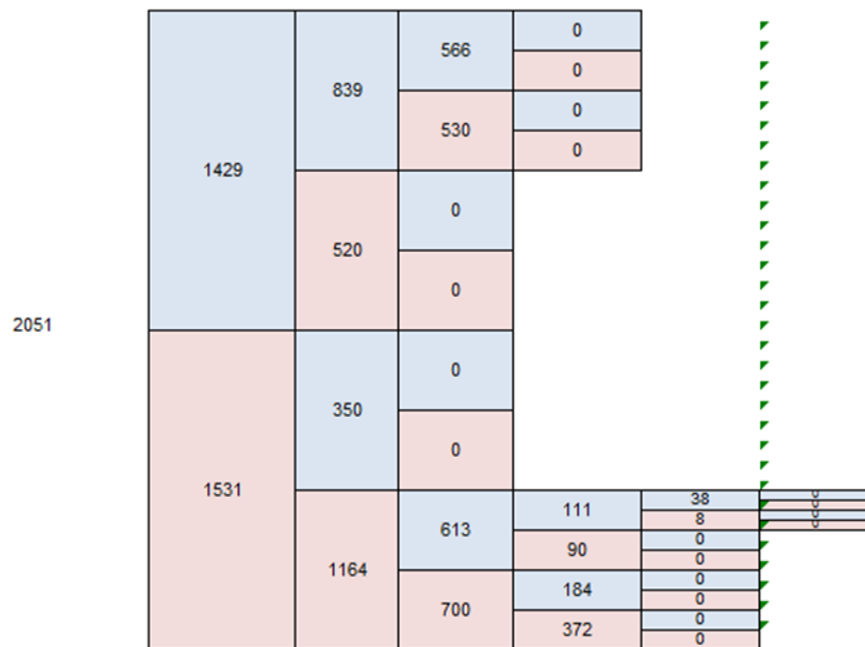


Příloha 4 Rozšíření gorily západní nížinné (Ferriss, 2005)

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	2051
Pohlaví	M
Jméno	?
Umístění	LONDON RP
Věk	0,18
Počet potomků	0
Koeficient inbreedingu (F _x)	0
Odchov	PARENT

Rodokmen



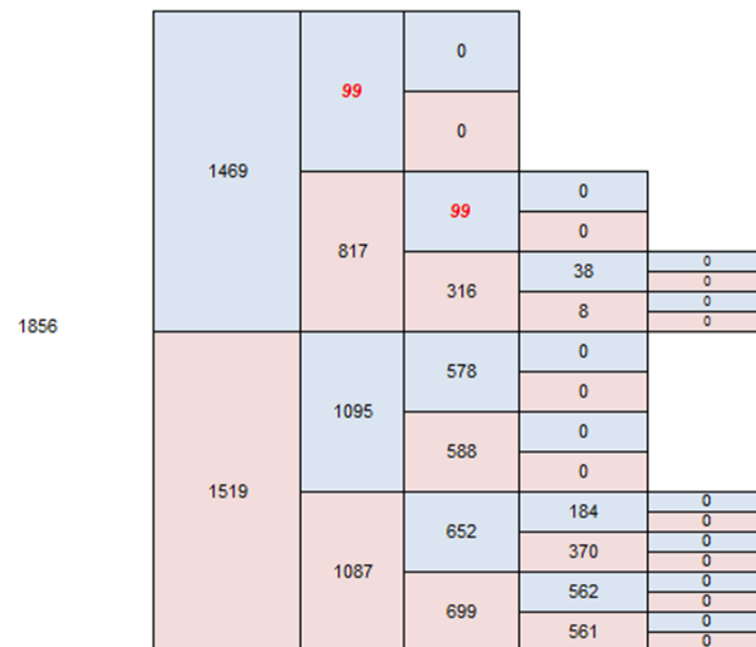
Příloha 5 Rodokmen samce č. 2051

Rodokmen samce s největším množstvím rizikových kombinací případných potomků

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	1856
Pohlaví	F
Jméno	CHELEWA
Umístění	CABARCENO
Věk	5,00
Počet potomků	0
Koeficient inbreedingu (F _x)	0
Odchov	PARENT

Rodokmen



Příloha 6 Rodokmen samice č. 1856

Rodokmen samice s největším množstvím rizikových kombinací případných potomků

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	2043
Pohlaví	M
Jméno	KIBURI
Umístění	PRAHA
Věk	0,69
Počet potomků	0
Koeficient inbreedingu (F _x)	0
Odchov	PARENT

Rodokmen

2043	1169	337	0	
			0	
		804	578	0
			588	0
	1281	652	184	0
			370	0
		699	562	0
				0
			561	0
				0

Příloha 7 Rodokmen samce č. 2043

Rodokmen samce patřícího mezi pražská mláďata s vysokým počtem rizikových kombinací

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	1245
Pohlaví	F
Jméno	GRACE
Umístění	WUPPERTAL
Věk	18,10
Počet potomků	0
Koeficient inbreedingu (F _x)	0,125
Odchov	HAND

Rodokmen

1245	839	566	0	
			0	
		530	0	
			0	
	803	566	0	
			0	
		402	0	
				0
				0
				0

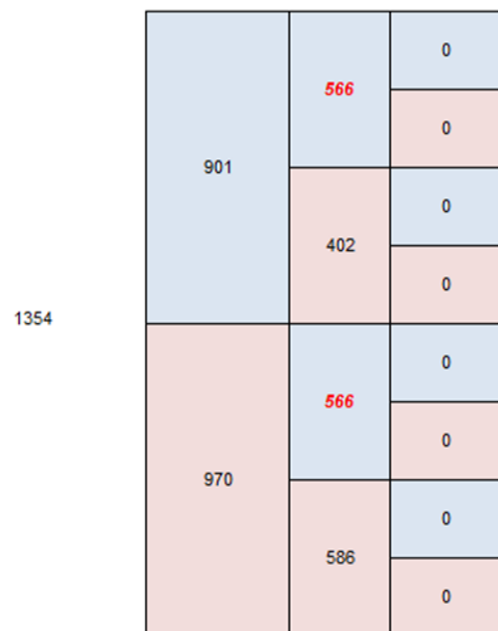
Příloha 8 Rodokmen samice č. 1245

Rodokmen samice s F_x=0,125

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	1354
Pohlaví	F
Jméno	AYA
Umístění	ROTTERDAM
Věk	15,85
Počet potomků	2
Koeficient inbreedingu (F_x)	0,125
Odchov	PARENT

Rodokmen



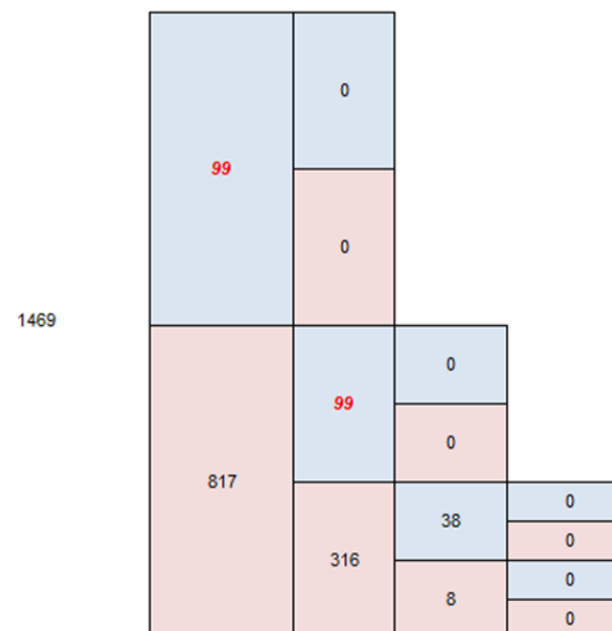
Příloha 9 Rodokmen samice č. 1354

Rodokmen samice s $F_x=0,125$

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	1469
Pohlaví	M
Jméno	VIATU
Umístění	FRANKFURT
Věk	12,04
Počet potomků	4
Koeficient inbreedingu (F_x)	0,25
Odchov	PARENT

Rodokmen



Příloha 10 Rodokmen samce č. 1469

Rodokmen samce s $F_x=0,25$

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	1663
Pohlaví	F
Jméno	N'YAOUNDA
Umístění	BUDAPEST
Věk	9,97
Počet potomků	1
Koeficient inbreedingu (F _x)	0,25
Odchov	PARENT

Rodokmen

1663	766	578	0	
			0	
		588	0	
			0	
	1286	766	578	0
			588	0
		858	0	
			0	

Příloha 11 Rodokmen samice č. 1663

Rodokmen samice s F_x=0,25

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	1978
Pohlaví	F
Jméno	UZURI
Umístění	DUISBURG
Věk	2,21
Počet potomků	0
Koeficient inbreedingu (F _x)	0,0625
Odchov	PARENT

Rodokmen

1978	1405	855	483	0	
			0		
		1073	484	0	
			111	38	0
	1359	654	90	8	0
			0		
		743	MULT		
			508	240	0
			241	0	

Příloha 12 Rodokmen samice č. 1978

Rodokmen samice s F_x=0,0625

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	1990
Pohlaví	F
Jméno	N'TAMI
Umístění	LA PLAINE
Věk	2,44
Počet potomků	0
Koeficient inbreedingu (F _x)	0,0625
Odchov	PARENT

Rodokmen

1990	1125	577	184	0
			372	0
			379	0
		739	386	0
			458	0
			372	0
	1440	959	184	0
			371	0
			371	0
		811	371	0
			371	0
			371	0

Příloha 13 Rodokmen samice č. 1990

Rodokmen samice s F_x=0,0625

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	2010
Pohlaví	F
Jméno	AFFY
Umístění	BEKESBRNE
Věk	1,38
Počet potomků	0
Koeficient inbreedingu (F _x)	0,25
Odchov	PARENT

Rodokmen

2010	577	184	0	0
			0	0
			0	0
		372	0	0
			0	0
			0	0
	1476	577	184	0
			372	0
			372	0
		739	379	0
			379	0
			386	0

Příloha 14 Rodokmen samice č. 2010

Rodokmen samice s F_x=0,25

Přehled základních údajů o vybraných jedincích poddruhu
Gorilla gorilla gorilla chovaných v lidské péči

Číslo plemenné knihy	1392
Pohlaví	F
Jméno	CHUMA
Umístění	GIVSKUD
Věk	14,15
Počet potomků	3
Koeficient inbreedingu (F_x)	0,125
Odchov	HAND

Rodokmen

1392	973	255	0
			0
	972	241	0
			0
	972	255	0
		477	0
	0		

Příloha 15 Rodokmen samice č. 1392

Rodokmen samice s $F_x=0,125$

Výběr samce →	766	578	0		
			0		
			0		
UNKNOWN	LEIPZIG	588	0		
	30,73		0		
Výběr samice →	1663	766	578	0	
			588	0	
			578	0	
			588	0	
	BUDAPEST	1286	766	578	0
			858	588	0
				0	
				0	
				0	
				0	

Příloha 16 Rodokmen potenciálních mláďat dvojice samec č. 766 a samice č. 1663

Fx (potenciálních mláďat)=0,375