

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chemie



Analýza evropského chovu pandy červené *Ailurus fulgens*

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Karla Dolénková

Obor studia: Zájmové chovy zvířat

Vedoucí práce: Ing. Renata Masopustová, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Analýza evropského chovu pandy červené *Ailurus fulgens*" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. 7. 2020

Bc. Dolénková Karla

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala zejména vedoucí mé diplomové práce Ing. Renatě Masopustové, Ph.D. za odborné vedení při kompletaci celé práce, vstřícný přístup, věcné rady a připomínky, poskytnutí potřebných materiálů a za ochotu pomoci a trpělivost.

Analýza evropského chovu pandy červené *Ailurus fulgens*

Souhrn

U druhu pandy červené jsou v dnešní době rozlišovány dva poddruhy. V Evropských zoologických zahradách se ve větším množství chová poddruh *Ailurus fulgens fulgens*, který se v přírodě vyskytuje na území několika států jižní a jihovýchodní Asie.

V důsledku degradace a fragmentace přirozených stanovišť a v menší míře také v důsledku pytláctví, je tento druh v Červeném seznamu IUCN řazen do kategorie „Endangered“, tedy druh ohrožený. Ve volné přírodě žije tento druh skrytým způsobem života a o jeho biologii, způsobu života a rozmnožování toho není moc známo. Také početní stavy volně žijící populace nejsou stoprocentní – současný odhad je ten, že se ve volné přírodě vyskytuje asi 10 000 jedinců. Pro lepší budoucnost tohoto druhu je tedy žádoucí jeho studium v rámci záchranných programů *in situ* a zlepšování chovatelských podmínek v rámci chovů *ex situ*.

Pro zachování životaschopné populace pandy červené chované v lidské péči je třeba dbát na dodržování určitých pravidel, aby byla u druhu zachována dostatečná genetická variabilita. K tomu napomáhá Mezinárodní plemenná kniha pro pandy červené, která byla ke dni poslední aktualizace 11. 11. 2017 vedena koordinátorem chovu pandy červené z nizozemské Zoo Rotterdam.

V práci byly stanoveny tyto dva cíle. Prvním z nich bylo shrnutí získaných poznatků týkajících se základní biologie druhu pandy červené, s bližším zaměřením na sociální, potravní a zejména reprodukční chování. Druhý cíl se týkal výzkumné části práce. Ta se věnovala analýze údajů v rámci evropských záchranných programů (*ex situ*), uvedených v Mezinárodní plemenné knize pro pandy červené v den její poslední aktualizace. Do analýzy bylo zahrnuto celkem 400 jedinců vedených v plemenné knize. Během analýzy chovu byla zpracována data o historii chovu a jeho vývoji až po současnost a data o původu chovaných jedinců od tzv. zakladatelů až po současné generace. V rámci analýzy byla také graficky zpracována věková struktura populace, početní stavy žijících jedinců a velká část analýzy se věnovala reprodukčním parametrům populace pandy červené chované v evropských zoologických zahradách.

Po celou dobu chovu byla evropská populace pandy červené na vzestupu a ke dni poslední aktualizace plemenné knihy byla s počtem 369 chovaných jedinců (172, 195, 2) na svém vrcholu. Všichni jedinci zapsaní v plemenné knize byli narození v lidské péči a pouze 3 z nich byli narození mimo Evropu a dovezeni do Evropy. Celkově byl tento druh chován na území 23 evropských států. Průměrný věk žijících jedinců byl 6 let a průměrný věk dožití u jedinců starších 1 rok byl 9,2 let.

V letech 1996 až 2017 se v Evropě narodilo celkem 397 mláďat. Po celou dobu odchovu nebyla zaznamenána žádná mrtvě narozená mláďata a pouze 7 mláďat uhynulo do 1 roku života. Více než 98 % všech narozených mláďat (390 jedinců) se dožilo více než 1 roku života. Z celkového počtu 390 odchovaných mláďat bylo 209 jedinců (cca 54 %) samičího pohlaví a 179 (téměř 46 %) samčího pohlaví. Pouze u 2 jedinců (necelé 1 %) nebylo pohlaví určeno.

Všech 397 mlád'at se narodilo celkem 129 samicím. 80 z těchto samic je zapsáno v plemenné knize a zbylých 49 samic bylo v knize zmíněno pouze na pozici matky mláděte, ale jako jedinec v knize vedeny nebyly. Samicím zapsaným v plemenné knize se narodilo celkem 274 mlád'at a neznámým samicím 123 mlád'at. V knize bylo zapsáno také dalších 130 samic a 1 vykastovaná samice, které ani jednou nerodily. Více jak polovina rodičích samic (50,4 %) za svůj život porodila alespoň 1 nebo 2 mlád'ata, některé samice (44,2 %) měly postupně 3 – 6 mlád'at a 7 samic (5,4 %) mělo průběžně 7 a více potomků. Maximální počet porozených mlád'at (10) byl zaznamenán u 3 samic. Ze 7 uhynulých mlád'at do 1 roku života se jich 6 (4, 0, 2) narodilo samicím zapsaným v plemenné knize. Nejnižší věk, při kterém samice rodily, byl 2 roky. Což je i věk, při kterém samice pandy červené pohlavně dospívají. Ve věku 2 let rodilo celkem 48 samic z 80 rodičích samic zapsaných v plemenné knize. Nejstarší samice, která rodila, měla 12 let a byla jedinou samicí rodící v tak pokročilém věku. Optimální věk pro reprodukci pandy červené byl stanoven v rozmezí 2 – 9 let. Ve věkovém optimu pro reprodukci se nacházelo 275 jedinců (75 % chované populace). Samicím s tímto věkovým rozpětím se narodilo celkem 267 mlád'at (98 % narozených mlád'at od známých samic). Pro tento odhad bylo počítáno s 273 jedinci, u kterých byl znám jejich datum narození, datum narození jejich matky, a tudíž i věk samice při porodu. Vliv věku samice na zdařilost odchovu mlád'at nebyl v této práci podrobněji statisticky studován, protože mlád'at uhynulých do 1 roku života bylo pouze 7 (6 od známých samic). Nejvíce mlád'at se narodilo prvorodičím samicím a s rostoucím pořadím porodu klesalo množství narozených mlád'at. Stejně to bylo i u vícečetných porodů. Nejvíce dvojčat se narodilo prvorodičkám a s přibývajícím pořadím porodu počet narozených dvojčat klesal. Výjimečně se samicím chovaným v Evropě narodila také trojčata nebo čtyřčata. Ze 7 uhynulých mlád'at do 1 roku života se jich 5 narodilo prvorodičím samicím. Úhyny byly ale zaznamenány také u samic, které rodily poněkolkáté. Samicím zapsaným v plemenné knize uhynulo 5 mlád'at od prvorodiček a 1 mládě uhynulo samicí rodící po 2. Ani jedno z těchto uhynulých mlád'at nemělo stejnou matku ani otce. 4 uhynulá mlád'ata pocházela z jednočetných vrhů, 2 pocházela z vrhu dvojčat a 1 z vrhu čtyřčat. U samic zapsaných v plemenné knize zemřelo z vrhu dvojčat pouze 1 mládě.

V práci byla stanovena tato vědecká hypotéza: „Populace pandy červené v lidské péči má vzestupnou tendenci, a to na základě zvyšující se chovné základny a stále rostoucího počtu úspěšně odchovaných mlád'at“. Na základě získaných výsledků byla hypotéza potvrzena.

Klíčová slova: panda červená, *Ailurus fulgens*, ex situ, reprodukce, inbreeding

Analysis of European breeding of red panda *Ailurus fulgens*

Summary

There are currently two subspecies of the red panda species. The European zoos are home to a large number of *Ailurus fulgens fulgens* subspecies living in wild nature of several countries in South and Southeast Asia.

Due to biotope degradation and fragmentation of natural habitats and, to a lesser extent also due to poaching, this species is classified as „Endangered“ in the IUCN Red List. In the wild, this species does not show itself much and we do not have much information about its biology, way of life and reproduction. Also, the number of wild population is not clearly known – the current estimate is that there are about 10.000 individuals in the wild. It is desirable, for a better future of this species, to study it in rescue programs *in situ* and to improve breeding condition in *ex situ* breeding programs.

In order to maintain the viability of the red panda population which is kept in human care, it's important to follow certain rules to maintain sufficient genetic variability. This was aided by the International Red Panda Studbook, which was kept by the Red Panda Breeding Coordinator from the Dutch Rotterdam Zoo. The date of the last update was 11th November 2017.

In this work there were two objectives. The first was a summary of the acquired knowledge concerning the basic biology of the red panda species with a closer focus on social, food and reproductive behavior especially. The second objective was engaged in research part of this work. It analyzed the data within the European rescue programmes (*ex situ*) which were listed in the International Red Panda Studbook on the day of its last update. The analysis included 400 individuals kept in this studbook and it dealt with data of breeding history and its development until today. The analysis also dealt with data of original individuals (so-called founders) until now. In addition, the analysis graphically processed the age structure of the population, the numbers of living individuals and a large part of the analysis was devoted to the reproductive parameters of the red panda kept in the zoo.

Throughout the breeding period, the European population of red panda was on the rise and on the day of the last update of the studbook, it was at its peak with the number of 369 living individuals (172, 195, 2). All individuals registered in the studbook were born in human care and only three of them were born outside Europe and then were imported to Europe. This species were bred in 23 European countries. The average age of living individuals was 6 years and the average life expectancy of individuals older than 1 year was 9,2 years.

Between 1996 and 2017, 397 cubs were born in Europe. During the whole period there were no stillborn cubs recorded and only seven cubs died within 1 year of life. More than 98 % of all born cubs (390 individuals) lived to be more than 1 year old. Of the total number of 390 reared cubs, 209 individuals (approximately 54 %) were females and 179 (almost 46 %) were males. Only 2 individuals (less than 1 %) had unspecified sex. All 397 cubs were born to 129 females. 80 of these females were registered in the studbook and the remaining 49 females were

mentioned in the book as mothers of registered individuals, but they themselves were not registered in the studbook. 274 cubs were born to females registered in the studbook and 123 cubs were born to unknown females. There were also another 130 females and 1 neutered female which never gave birth. More than half (50,4 %) of the females, which gave birth, gave birth to one or two cubs in their lifetime. Some females (44,2 %) had between three to six cubs and seven females had seven or more offsprings. The maximum number of born cubs (10) was recorded at three females. Of the seven dead cubs up to one year of age, six (4, 0, 2) were born to females registered in studbook. The minimum age at which females gave birth was two years. Which is also the age at which females of red panda reach sexual maturity. At the age of two 48 females out of 80 parturient females (which are registered in the studbook) gave birth. The oldest female who gave birth was 12 years old and she was the only female, which gave birth at such advanced age. The optimal age for reproduction of the red panda was determined in the range of 2 – 9 years. 275 individuals (75 % of the bred population) were of the optimal age for reproduction. Females of this age range gave birth to a total of 267 cubs (98 % of cubs born from known females). For this estimate it was counted with 273 individuals with a confirmed date of birth, date of birth of their mother, and therefore the age of female at birth. Because there were only seven young (six from registered females) who died before reaching the age of one year, the influence of the age of the females during the birth on the success of rearing young was not statistically studied in more detail in this work. Most of the cubs were born to first-borns females, and as the birth order increased, the number of born cubs decreased. The same was true for multiple births. Most twins were born to first-borns females and as the birth order increased, the number of born twins decreased. Exceptionally, females bred in Europe also gave birth to triplets or quadruplets. Of the seven dead cubs up to one year of age, five were born to first-borns females. However, deaths have also been reported in females who have given birth several times. From females, which are registered in the studbook, five cubs have died from first-borns females and one cub died of a female giving birth for the second time. None of these dead cubs had the same mother or father. Four dead cubs came from single litters, two came from a litter of twins and one from a litter of quadruplets. From females, which were registered in the studbook, only one young died from the litter of twins.

The following scientific hypothesis was established: „The population of the red panda in human care has an upward trend, based on the increasing breeding base and the ever-increasing number of successfully bred cubs.“ The hypothesis was confirmed based on the obtained results.

Keywords: red panda, *Ailurus fulgens*, ex situ, reproduction, inbreeding

Obsah

1 Úvod	13
2 Vědecká hypotéza a cíl práce	14
3 Literární rešerše	15
3.1 Stručná fylogeneze čeledi Ailuridae	15
3.2 Stručný vývoj taxonomie čeledi Ailuridae	17
3.3 Rozšíření pandy červené <i>Ailurus fulgens</i> ve volné přírodě	19
3.3.1 Typy obývaných habitatů	19
3.3.2 Historický vývoj rozšíření volně žijících populací	20
3.3.3 Aktuální rozšíření volně žijící populace	20
3.4 Biologie pandy červené <i>Ailurus fulgens</i>	23
3.4.1 Základní morfologie druhu	23
3.4.2 Komunikace	23
3.4.3 Potrava a potravní chování	24
3.4.4 Reprodukce a reprodukční chování	25
3.4.5 Pohyb, home range a sociální chování	26
3.5 Příčiny ohrožení volně žijící populace	28
3.5.1 Historie a vývoj ohroženosti druhu.....	28
3.5.2 Aktuální stav ohroženosti druhu.....	28
3.5.3 Příčiny ohrožení volně žijících populací pandy červené	29
3.5.4 Ztráta a fragmentace přirozených stanovišť pandy červené	31
3.5.5 Lov, odchyt a nelegální obchod.....	32
3.6 Možnosti ochrany volně žijící populace	35
3.6.1 Ochrana <i>in situ</i>	35
3.6.2 Ochrana <i>ex situ</i>	37
4 Materiál a metodika	39
4.1 Materiál	39
4.2 Metodika	40
5 Výsledky	41
5.1 Analýza struktury a vitality evropského chovu pandy červené v lidské péči	41
5.1.1 Vývoj početnosti chovaných zvířat	41
5.1.2 Četnost pohlaví chovaných zvířat.....	42
5.1.3 Původ jedinců zapsaných v plemenné knize a chovaných v Evropě.....	42
5.1.4 Věková struktura populace chované v Evropě	43
5.1.5 Četnost chovaných jedinců na území jednotlivých evropských států	44
5.2 Analýza reprodukčních parametrů populace pandy červené chované v lidské péči	45

5.2.1	Porody mládřat	45
5.2.2	Počet mládřat narozených na samici	46
5.2.3	Věk samice při porodu	48
5.2.4	Pořadí daného porodu a počet mládřat ve vrhu	50
6	Diskuze	52
6.1	Diskuze k analýze struktury a vitality evropského chovu pandy červené v lidské péči	52
6.1.1	Vývoj početnosti chovaných zvířat.....	52
6.1.2	Četnost pohlaví chovaných zvířat.....	53
6.1.3	Původ jedinců zapsaných v plemenné knize a chovaných v Evropě.....	53
6.1.4	Věková struktura populace chované v Evropě	53
6.1.5	Četnost chovaných jedinců na území jednotlivých evropských států.....	54
6.2	Diskuze k analýze reprodukčních parametrů populace pandy červené chované v lidské péči.....	55
6.2.1	Porody mládřat	55
6.2.2	Počet narozených mládřat na samici	55
6.2.3	Věk samice při porodu	56
6.2.4	Pořadí daného porodu a počet mládřat ve vrhu	56
7	Závěr	58
8	Použitá literatura	59
9	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Panda červená *Ailurus fulgens* F.G. Cuvier, 1825 je v rámci zařazení do systému dlouho diskutovaným druhem. V současné době náleží do čeledi pandovití (Ailuridae), ve které představuje jediného žijícího zástupce. Přirozeně se vyskytuje na území severní Číny, severní Barmy, Bhútánu, severního Nepálu a severovýchodní Indie, a to ve specifickém biotopu. Panda červená je anatomicky a fyziologicky přizpůsobena k přijímání bambusových výhonků, které tvoří základ její přirozené potravy. Této potravy však vlivem několika faktorů ve volné přírodě ubývá a tím vzrůstá jedna z mnoha hrozeb, ovlivňující populaci pand červených žijících v přírodě (Wilson & Mittermeier 2009). V Červeném seznamu ohrožených druhů IUCN je panda červená zařazena do kategorie Endangered – EN a trend populace tohoto druhu je stále klesající. Počet jedinců žijících ve volné přírodě není v současnosti přesně znám (Glatston et al. 2015).

Z důvodu stále se zhoršujícího stavu volně žijící populace je ochrana pandy červené *in situ* a zejména *ex situ* v posledních letech stále více aktuální. Dochází k neustálému růstu hrozeb, které na pandy červené silně působí. Největší hrozbou pro tento živočišný druh je fragmentace, degradace nebo dokonce úplná ztráta přirozených stanovišť, kde se pandy červené vyskytují. Těmto i dalším hrozbám se v této práci podrobně věnuje několik vyčleněných kapitol. Aby ochrana pandy červené byla smysluplná a do budoucna účelná, je zapotřebí o tomto druhu získat dostatečné vědomosti, které najdou své uplatnění kromě ochrany i v rozšiřujících se *ex-situ* záchranných chovech, nejen v zoologických zahradách (Glatston 1994).

Praktická část této diplomové práce si klade za cíl vytvořit analýzu dat získaných z Mezinárodní plemenné knihy pro pandy červené aktualizované ke dni 11. 11. 2017 a dle získaných výsledků zpracovat údaje o vitalitě a reprodukčních parametrech populace tohoto druhu v lidské péči. Hlavním tématem práce byla analýza evropských chovů, proto byly z mezinárodní plemenné knihy zpracovány údaje pouze o evropských chovech a data o chovu na jiných kontinentech nebyla v této práci analyzována.

Vědecké programy chovu v lidské péči jsou nezbytným předpokladem dlouhodobé ochrany exotických druhů zvířat chovaných v zoologických zahradách. Údaje z plemenné knihy poskytují základ, na kterém lze takový program stavět a z výsledků analýz dat lze vyvodit závěry, které mají význam pro budoucí chov v lidské péči (Glatston & Roberts 1988).

2 Vědecká hypotéza a cíl práce

Diplomová práce se v první části zaměřila na shrnutí získaných poznatků týkajících se základní biologie pandy červené *Ailurus fulgens*, s bližším zaměřením na sociální, potravní a zejména reprodukční chování.

Výzkumná část práce se věnovala analýze údajů v rámci evropských záchranných chovů (*ex situ*), uvedených v Mezinárodní plemenné knize pro pandy červené International Red Panda Studbook *Ailurus fulgens* uzavřené k 11. listopadu 2017 a vedené koordinátorem v ZOO Rotterdam. Zpracována byla historie chovu a jeho vývoj až do současnosti, původ chovaných jedinců od zakladatelů až po současné generace. Dále byla graficky vyhotovena věková struktura populace a početní stavy žijících jedinců. Práce se dále prioritně zaměřila na reprodukční parametry populace pandy červené v evropských zoo.

V práci byla stanovena tato vědecká hypotéza: „Populace pandy červené v lidské péči má vzestupnou tendenci, a to na základě zvyšující se chovné základny a stále rostoucího počtu úspěšně odchovaných mláďat.“

3 Literární rešerše

3.1 Stručná fylogeneze čeledi Ailuridae

Z velkého množství linií, které vznikly během paleocenní radiace placentálů, byla většina skupin hmyzožravá nebo býložravá a pouze dvě skupiny byly masožravé. Těmito masožravými skupinami byli šelmy Carnivora a Creodonta. Fosilní nálezy obou skupin jsou datovány od středního paleocénu (před cca 61 – 59 miliony let) a u skupiny Carnivora dokonce od časného paleocénu (před cca 66 – 61 miliony let). Skupina Creodonta vyhynula koncem miocénu (před cca 11 – 5 miliony let) (Roček 2002). U šelem se vyvinulo několik fyziologických adaptací, které usnadňují získání masité potravy. Mezi tyto nástroje patří například vysoce vyspělé smysly, čímž se skupina Carnivora značně odlišuje od skupiny Creodonta, u nichž je vyvinuta pouze omezená mozkovna. Další adaptací šelem jsou dlouhé, lehké a sudoprsté končetiny přizpůsobené k rychlému běhu. Postupným vývojem skupiny přešly od ploskochodců (plantigrádních chodců – přetrvalo dodnes např. u medvědotvých) k prstochodcům (digitigrádním chodcům). Poslední adaptací je dvojice trháků určená ke zpracování potravy. Trháky všech šelem představují čtvrtý horní třenák a první spodní stoličku (Fejfar & Major 2005). Přestože se u šelem vyvinuly adaptace k příjmu masité potravy, je tento taxon velice různorodou skupinou se zástupci, kteří se živí i výhradně býložravě (Roček 2002). Celkový přehled vývoje šelem zobrazuje příloha č. 1.

Existuje řada fosilií Starého a Nového světa, které úzce spojují rod *Ailurus* s čeledí medvídkovití Procyonidae patřící do řádu šelmy Carnivora (Roberts & Gittleman 1984). Byla popsána podobnost ve stavbě stoliček ranných zástupců šelem medvídkovitých, skupiny Cynarctidae (žijící v době okolo středního miocénu (před cca 15 – 11 miliony let), až do doby časného pliocénu (před cca 5 – 3 miliony let) na území Severní Ameriky) a skupiny rodu *Cynarctoides* (žijící přibližně v časném miocénu (před cca 23 – 15 miliony let) na území Severní Ameriky) se skupinou rodu *Ailurus*. Další již vyhynulé rody *Phlaocyon* (pocházející ze Severní Ameriky z doby časného a středního miocénu (před cca 23 – 11 miliony let)) a *Aletocyon* (žijící v Severní Americe v období časného miocénu (před cca 23 – 15 miliony let)) jsou si také značně podobné s rodem *Ailurus* (McGrew 1938). Matthew & Wortman (1899) navrhli rod *Phlaocyon* jako druh tvořící přechod mezi již vyhynulou skupinou rodu *Cynodictis* a žijící skupinou rodu *Procyon*. Simpson (1945) s tímto návrhem souhlasil a stejnou argumentaci použil na rod *Aletocyon*, přičemž oba rody umístil do podčeledi medvídku Procyoninae. Druhy z rodu *Sivanasua* žijící přibližně v době pozdního miocénu (před cca 11 – 5 miliony let) v Evropě (Roček 2002) a časného pliocénu (před cca 5 – 3 miliony let) v Asii se jeví jako první nezpochybnitelní zástupci pand vykazující lebeční a zubní struktury, které jsou značně podobné pandám žijícím v současnosti, a mohlo by se tedy jednat o blízké předky dnešních pand červených. Nicméně u nich mohlo dojít pouze k souběžnému vývoji a nemusí se tedy nutně jednat o předky tohoto recentního druhu (Roberts & Gittleman 1984). Rod *Parailurus* žijící v pliocéním období (před cca 5 – 2 miliony let) měl tzv. holoarktické rozšíření. Vyskytoval se v Evropě i v Severní Americe (Tedford & Gustafson 1977) a lebeční a zubní morfologií se nejvíce podobal rodu *Ailurus*. Podle dosud získaných poznatků se předpokládá, že existovaly až tři různé druhy rodu *Parailurus*. Všechny tři byly větší a měly lebku i dentici

robustnější než současně žijící zástupci rodu *Ailurus*. Menší velikost a menší rozsah výskytu rodu *Ailurus* naznačuje, že tento rod představuje specializovanou odnož svého předka (a možná i asijské formy *Parailurus*), která přežila pleistocenní glaciaci ukryta v horských refugiích jižní Číny (Roberts & Gittleman 1984). Nedávný objev téměř kompletního tzv. „severoamerického ailurida“, *Pristinailurus bristoli* Wallace & Wang, 2004 †, ukazuje, že tzv. „ailuridi“ v minulosti obývali mnohem větší geografickou oblast, včetně Severní Ameriky (Ahrens 2012). Šíření těchto předků se současným výskytem pandy červené naznačuje, že místem původu čeledi Ailuridae byla s největší pravděpodobností Asie (Martin 1989).

Základním rozlišujícím znakem jednotlivých šelem je jejich dentice, ta se u jednotlivých čeledí přijímajících nejen masitou potravu značně odlišuje (Roček 2002). Pandy červené si zachovaly řadu svalů ztracených v jiných skupinách šelem, včetně svalů a šlach souvisejících s jejich robustním a značně zatěžovaným halluxem (palec zadní končetiny). Tyto rysy by v budoucnu mohly posloužit k dořešení taxonomického postavení pand červených (Fisher et al. 2008).

Ke zkoumání problému týkajícího se taxonomického postavení pandy červené se používá celá řada technik, včetně zkoumání již zmíněných dentálních charakteristik, lebečních charakteristik, hledání genetických a biochemických afinit a jednoduchých genetických nebo fylogenetických studií. Výsledky jsou zatím nejednoznačné a na základě jiných vědeckých názorů také protichůdné (Glatston 1994).

3.2 Stručný vývoj taxonomie čeledi Ailuridae

V současnosti existuje jen malé množství živočišných druhů, které by měly tak sporné předky jako je právě panda červená *Ailurus fulgens*, která byla původně zařazena mezi medvídkovité šelmy Procyonidae, později ji taxonomové sloučili s medvědy do čeledi medvědovití Ursidae. Druh byl v minulosti také přiřazován do samostatné čeledi k pandě velké *Ailuropada melanoleuca* nebo naopak tvořil samostatnou linii bez jasného předka (Sato et al. 2009).

Existuje podobnost tvaru lebky mezi pandou velkou a pandou červenou. Podle nejnovějších molekulárních a morfologických fylogenezí, a také na základě omezených fosilních důkazů, se zdá vysoce nepravděpodobné, že by homologie mohla vysvětlit sdílenou morfologii pand velkých a pand červených, u kterých se společný vývoj rozchází před 40 miliony let. Naopak, většina fylogenetických a paleontologických údajů naznačuje, že evolučním procesem utvářejícím společné morfologické rysy těchto neobvyklých šelem je konvergentní nebo paralelní evoluce (homoplázie). Tvar lebky byl pravděpodobně ovlivňován jak vnějšími faktory (přirozený výběr a adaptace na požívání bambusu), tak i vnitřními faktory (Figueirido et al. 2012).

V současné době jsou tyto dva živočišné druhy taxonomicky zcela odděleny. Panda velká je zařazena do čeledi Ursidae, zatímco panda červená je umístěna v oddělené monofyletické čeledi Ailuridae. Autorka Chernova (2010) podle molekulárně-genetických znaků poukazuje na blízkost pandy červené k čeledi Mustelidae. Ve stejné práci je také porovnává strukturu krycích chlupů u medvěda ledního *Ursus maritimus*, medvěda hnědého *Ursus arctos* z východní Sibíře, pandy velké *Ailuropada melanoleuca*, pandy červené *Ailurus fulgens* a mývalů: běžného mývala severního *Procyon lotor* a mývala jižního *Procyon cancrivorus*. Ukázalo se, že první čtyři druhy mají podobný stupeň vývoje, a co je důležitější, mají podobnou konfiguraci chlupové dřevné struktury. Dřeň je slabě vyvinutá a má charakteristické vlnivé rozhraní mezi dřevem a kůrou (zejména pak na bázi chlupu). Nic podobného nelze pozorovat na srsti mývalů (Chernova 2010).

Neexistují žádné fosilní důkazy, které by podporovaly migraci procyonidních druhů z Nového světa na západ, kde by se potkali s populací patřící do čeledi Ailuridae. Zdá se, že kořeny čeledi jsou zcela odděleny od kořenů čeledi Procyonidae. Rozsah výskytu rodu, a vlastě i čeledi v minulosti, se shoduje s výskytem pand červených v dnešní době, kdy je rozšíření omezeno na Himaláje (Glatston 1994).

Nedávné molekulární studie však prokázaly těsnou příbuznost pandy červené a čeledi medvídkovití Procyonidae a lasicovití Mustelidae, ale nepodařilo se jednoznačně objasnit pozici těchto druhů vůči čeledi skunkovití Mephitidae. Tyto tři čeledi společně s pandou červenou (která je řazena jako jediný existující druh do odlišné čeledi Ailuridae) tvoří nadčeleď Musteloidea. Existují fosilní důkazy, které prokazují, že k časně adaptivní radiaci celé skupiny tzv. „musteloidů“ došlo zřejmě na přelomu eocénu a oligocénu (před cca 34 miliony let), a že centrem této radiace bylo s velkou pravděpodobností území dnešní Asie (Sato et al. 2009). V rámci Musteloidea jsou vzájemné vztahy tří hlavních linií nejasné a pravděpodobně jsou nejlépe považovány za nevyřešenou trichotomii (Flynn et al. 2000). Úzký fylogenetický vztah mezi pandou červenou a mustelidy podporuje i práce Nie et al (2002).

Rod *Ailurus* obsahuje nyní tedy jediný druh, pandu červenou. To samo o sobě uděluje pandě červené vysoký stupeň taxonomické jedinečnosti (Glatston 1994). Pokud je přijata taxonomie uvedena v práci od Glatstona (1994), je monotypický nejen rod *Ailurus*, ale také čeleď Ailuridae. Tohle pojetí činí z pandy červené zvláště výrazný taxon.

Panda červená se v současnosti vyskytuje ve dvou uznávaných poddruzích. Níže (Tabulka č. 1) je popsáno systematické zařazení druhu *Ailurus fulgens*, a to podle Mammal Species of the World (Wilson & Reeder 2005).

Tabulka. č. 1: Systematické zařazení druhu panda červená *Ailurus fulgens* podle prozatím platné taxonomie od Wilson & Reeder (2005)

Říše:	Živočichové	Animalia	Linnaeus, 1758
Kmen:	Strunatci	Chordata	Bateson, 1855
Podkmen:	Obratlovci	Vertebrata	G. Cuvier, 1812
Nadtřída:	Čtyřnožci	Tetrapoda	Gaffmey, 1979
Třída:	Savci	Mammalia	Linnaeus, 1758
Nadřád:	placentálové	Placentalia	Owen, 1837
Řád:	Šelmy	Carnivora	Bowdich, 1821
Podřád:	šelmy psotvárné	Caniformia	Krezoj, 1938
Čeleď:	Pandy	Ailuridae	Gray, 1843
Druh:	panda červená	<i>Ailurus fulgens</i>	F. G. Cuvier, 1825
Poddruh:		<i>Ailurus fulgens fulgens</i>	F. G. Cuvier, 1825
Poddruh:		<i>Ailurus fulgens refulgens</i> <i>Ailurus fulgens styani</i> *	Milne-Edwards, 1874

Poznámka *: Wilson & Mittermeier (2009) provedli rekonfiguraci druhového názvosloví a místo názvu poddruhu *Ailurus fulgens refulgens* navrhli pojmenování *Ailurus fulgens styani* Thomas, 1902.

3.3 Rozšíření pandy červené *Ailurus fulgens* ve volné přírodě

3.3.1 Typy obývaných habitatů

Zástupci druhu pandy červené se vyskytují v biotopech mírných lesů Himalájí, v horách severní Barmy a západní čínské provincie Sečuán a Jün-nan (Wilson & Mittermeier 2009). Areál rozšíření zobrazuje příloha č. 2. Obývají úzké výškové pásmo, které se však podle různých autorů liší. Roberts & Gittleman (1984) uvádějí rozsah 2500 – 4000 m n. m. Zatímco Choudhury (2001) zmiňuje jako typický rozsah 1500 – 4800 m n. m., až téměř 5000 m n. m. v letní sezóně. V Národním parku Singhalila ve východních Himalájích se pandy červené poměrně často vyskytují ve vyšší průměrné nadmořské výšce, 2800 až 3600 m (Wilson & Mittermeier 2009). V tropických lesích oblasti Méghálaj v Indii se pandy naopak objevují v mnohem nižší nadmořské výšce 700-1400 m n. m. (Hunter & Barrett 2011). Obsazená nadmořská výška se v celém rozsahu výskytu tohoto druhu liší. Může to být způsobeno různými faktory: vyrušováním v nižších nadmořských výškách nebo střídáním ročních období, kdy se uvádí sezónní migrace pand červených z nižších do vyšších nadmořských výšek a naopak (Yonzon & Hunter 1991). Pandy červené se v Nepálu kvůli nedostupnosti preferovaného biotopu obecně vyhýbají plochám v nadmořské výšce nad 4000 m (Panthi et al. 2012). Zdá se, že pandy červené upřednostňují chladnější teploty, než je tomu u pandy velké (Nowak 1999). Jednou z možností, jak se pandy červené vypořádávají s nízkou teplotou prostředí, je skutečnost, že mají jeden z nejpomalejších metabolismů z celé skupiny šelem (Smith & Xie 2008).

Obecně se popisuje, že panda červená obývá prostředí s více typy vegetace, včetně trvale zelených, listnatých, jehličnatých a smíšených lesů (Kandel et al. 2015). Nejvíce tento druh žije v prostředí s hustým bambusovým podrostem poblíž údolí a v oblastech, kde jsou letní teploty nižší než 20 °C a zimní teploty nižší než 0 °C. (Smith & Xie 2008). Vyšší bambusový pokryv je důležitým komponentem prostředí, které pandy osidlují. V Sečuánském pohoří Xiaoxiangling pandy upřednostňují prostředí s velkým množstvím keřů, padlých kmenů okolních stromů a pařezů, které pandám umožňují snadný přístup k listům bambusu. Podobné preference na habitat byly pozorovány v pohoří Qionglai v provincii Sečuán a dalších oblastech, kde se pandy červené vyskytují (Wilson & Mittermeier 2009). Vědci vyzorovali, že ve stejném pohoří pandy červené upřednostňovaly více strmé svahy pokryté jehličnatým lesem, které byly orientované jižním a západním směrem (Smith & Xie 2008). Obecně se však u pand popisuje preference strmých svahů orientovaných na sever a na východ kvůli přidruženému dešťovému režimu, se kterým úzce souvisí i dostupnost většího množství vegetace a potravy (Yonzon & Hunter 1991).

Bista et al. (2017) na základě provedených analýz využití stanoviště stanovil celkem osm různě důležitých proměnných, které mají vliv na distribuci pandy červené. Mezi tyto proměnné podle autorů práce spadá nadmořská výška (m), sklon svahu (°), vzdálenost od vodních zdrojů (m), průměr kmene stromů (cm), výška stromů (m), pokryv stromů (%), hustota bambusu (počet stébel/m²), výška bambusu (m), pokryv bambusu (%). K těmto proměnným později přidali ještě jednu – množství sezónních srážek. Ze všech proměnných uvažovaných pro vývoj prediktivního distribučního modelu byly stanoveny sezónní srážky a vzdálenost od vodních

zdrojů jako jedny z nejvýznamnějších faktorů ovlivňující distribuci tohoto druhu (více než 70 % výkalů červených pand se nacházelo v rozmezí 0 - 100 metrů od vodního zdroje).

Pro pandy červené je blízký vodní zdroj důležitý z hlediska nízkého obsahu vody v bambusových listech, které jsou jejich typickou potravou (Dorji et al. 2011). Kromě toho se preference blízkých vodních zdrojů v teritoriu dá chápat jako dobrá strategie, jak se lépe vyhnout predátorům a ušetřit cennou energii, která by organizmem byla dlouhou chůzí za zdroji vody zbytečně spotřebováána.

Kvalitní pokryv lesa poskytuje lepší ukrytí před predátory a také umožňuje snadný pohyb ve větvích stromů. Zdá se, že pandy červené upřednostují lesy, kde je více stromů s větším průměrem kmene, protože tyto velké stromy poskytují zázemí pro odpočinek, odchov mláďat a úkryt před predátory (Bista et al. 2017).

3.3.2 Historický vývoj rozšíření volně žijících populací

Pandy červené byly kdysi široce rozšířené napříč celou Euroasií (Roberts & Gittleman, 1984). Hojně se vyskytovaly ve střední a jižní Číně, včetně západních provincií Sečuán a Yunnan, jižních Shanxi a Kan-su, v severní provincii Kuej-čou a jihozápadních provinciích Tibet a Čching-chaj (Choudhury 2001). Odhaduje se, že zde žilo přibližně 6000 až 7000 jedinců. Z toho přes 3000 jedinců žilo v provincii Sečuán, skoro 2000 jedinců v provincii Yunann a okolo 1500 jedinců se vyskytovalo v Tibetu (Wei et al. 1999). Wei et al. (1999) a Wilson & Mittermeier (2009) hovoří o vymizení druhu v některých provinciích Číny – například v Gruizhou, Gansu, Shaanxi a Qinghai.

Dřívější nejzápadnější zprávy o tomto druhu pocházejí z chráněné oblasti Api Nampa a Khaptad v západním Nepálu. Od roku 2010 však nebyly z těchto míst hlášeny žádné konkrétní vysledovatelné známky výskytu pand červených, i když místní obyvatelé uváděli pozorování tohoto druhu i v nedávných letech (Jnawali et al. 2012).

3.3.3 Aktuální rozšíření volně žijící populace

V současnosti zastávají vědci názor, že odhadem zůstává ve volné přírodě pouze asi 10 000 dospělých jedinců tohoto druhu. Spolehlivé počty pand červených žijících ve volné přírodě však nejsou k dispozici (Ziegler et al. 2010; Panthi et al. 2017). Odhad Choudhuryho (2001) založený na nejnižší zaznamenané průměrné hustotě osídlení a celkové ploše potenciálního biotopu naznačoval, že globální populace pand červených čítá přibližně 16 000 až 20 000 jedinců. Stejný odhad mají i Wilson & Mittermeier (2009). Pokud je tento odhad správný, měl by být počet dospělých jedinců žijících v přírodě menší než 2 500 kusů. V přírodě je obtížné pandy červené jakkoli detekovat, stopovat, pozorovat, a tudíž i studovat. Je tomu kvůli jejich nepolapitelnosti, stromovému způsobu života a výskytu v odlehlých a nepřístupných oblastech (Choudhury 2001).

Populace pandy červené v posledních letech výrazně poklesla. Příčinou je ztráta přirozených stanovišť a jejich fragmentace, pytláctví, nelegální obchod, lesní požáry, stavba silnic a další rušivé vlivy (Wilson & Mittermeier 2009). Ve stejné práci autoři odhadují až 40 % pokles čínské populace tohoto druhu, a to za posledních 50 let.

Pandy červené mají větší rozsah rozšíření než pandy velké. Vyskytují se od centrálního Nepálu na východě, podél Himalájí přes Bhútán, Indii, Barmu až po Čínu (Roberts & Gittleman

1984). Podruh *A. f. fulgens* se vyskytuje v Himalájích, Nepálu, Indii, Bhútánu, severním Myanmaru (Barmě) a jihozápadní Číně. Kdežto podruh *A. f. styani* žije dále na východ v jižní a centrální Číně. Hranici oddělující stanoviště výskytu těchto dvou poddruhů pravděpodobně tvoří řeka Salween (Nu Jiang) (Choudhury 2001). Areál rozšíření pandy červené by měl být považován za disjunktivní, nikoli za kontinuální (Roberts & Gittleman 1984). Choudhury (2001) odhadl velikost globálního potenciálního biotopu pandy červené na zhruba 142 000 km², přičemž pouze Čína zabírá více než ½ této oblasti. Choudhuryho odhad se příliš neliší od odhadu Thapa et al. (2018b), kteří předpokládají, že globální stanoviště pandy červené pokrývá 134 975 km². Podle Wilson a Mittermeier (2009) se rozšíření tohoto druhu celosvětově odhaduje na 69 900 km², z čehož se 37 436 km² nachází v Číně, ale pandy se zde nevyskytují na celé této ploše. Nejnižší hodnoty ve své práci uvádějí Kandel et al. (2015), kteří předpokládají, že velikost potenciální lokality pro pandu červenou je pouhých 47 000 km² (jen asi 33,17 % plochy, kterou odhadoval Choudhury (2001)). Navzdory svému širokému zeměpisnému rozpětí napříč Himalájemi je panda červená rozšířena nejednotně a vyskytuje se v nízkých populačních hustotách (Thapa et al. 2018b).

V Nepálu byla panda hlášena ve 23 okresech. V dnešní době však z některých okresů chybějí potvrzující záznamy. Dále se v Nepálu nachází 12 dalších okresů, ve kterých sice nebyly zaznamenány zprávy o výskytu pand, ale existují zde vhodná stanoviště, kde by se tito jedinci mohli ukrývat (Jnawali et al. 2012). Nové nejzápadnější potvrzené záznamy (asi 81° v. d.) pocházejí z oblasti Kalikot a Jumla (Glatston et al. 2015).

V Indii se panda červená vyskytuje pouze ve třech státech: Sikkim, Západní Bengálsko a Arunáčalpradéš (Glatston et al. 2015). V Meghalay se také může objevit oddělená populace tohoto druhu (Thapa et al. 2018b). Choudhury (2001) odhadl potenciální velikost stanoviště pro pandy červené žijící v Indii na 25 500 km² kdežto Kandel et al. (2015) udává pouze 3 200 km².

V Bhútánu je výskyt pandy červené potvrzen ve 13 okresech, avšak v několika dalších okresech, které jsou lokalizovány ve vyšší nadmořské výšce, je nutné provést patřičný výzkum (Dorji 2011). Pandy se tedy nacházejí po celé Malé Himálaji a na svazích Velké Himálaje (Choudhury 2001).

Rozšíření pandy červené v Barmě je omezeno pouze na nejsevernější stát Kachin (Zaw et al. 2008), kde se pandy vyskytují v horách na hranici s Indií a Čínou (Robinowitz & Khaing 1998). Stanoviště výskytu pand červených v Národních parcích Hkakabo Razi a Hponkanrazi, zejména pak ve středních a vyšších nadmořských výškách, jsou relativně stabilní (Renner et al. 2007). V dalších oblastech, kde jsou lesy již značně degradované, některé subpopulace pand nepochybně klesají (Zaw et al. 2008). Velikost potenciálního stanoviště v Barmě odhadl Choudhury (2001) na přibližně 13 000 km² a Kandel et al. (2015) na pouhých 2 900 km².

V Číně jsou pandy červené rozšířeny hlavně na východním okraji náhorní plošiny Qinghai-Tibet a od tohoto místa jsou nalezeny v různých nadmořských výškách až k západnímu okraji Sečuánské pánve. Rozsah rozšíření pandy v chráněné oblasti Yunnan zahrnuje tři rovnoběžné řeky (Nujiang, Lancangjiang a Jinshajiang) a další řeky, které mohou ovlivnit prostorové rozšíření a genetické variace tohoto druhu (Hu et al. 2011). Panda je zde tedy omezena na provincie Sečuán, Yunnan a Tibet (Choudhury 2001), přičemž Sečuán je jejich hlavní domovinou. Lze zde nalézt oba poddruhy pandy červené – *Ailurus fulgens fulgens* a *Ailurus fulgens styani*. Podruh *A. f. styani* je však pro tento region typičtější (Wei et al. 1999).

Podle informací Panthi et al. (2017) neposkytuje studie od Kandel et al. (2015) spolehlivé informace o stavu distribuce pandy červené, protože tato studie ignoruje zkreslení vzorků, vyplývající z nedokonalé detekce vzorků v terénu. Ignorování tohoto zkreslení může však vážně pozměnit skutečný stav rozšíření zkoumaného druhu a poskytnout nepřiměřené informace o vztazích mezi druhy a o ekologických nebo antropogenních znacích stanoviště daného druhu.

3.4 Biologie pandy červené *Ailurus fulgens*

3.4.1 Základní morfologie druhu

Panda červená je malý až středně velká šelma s kulatou hlavou, krátkým čenichem, s velkými špičatými ušními boltci a huňatým ocasem. Délka těla i s hlavou se pohybuje obvykle kolem 51 – 73 cm, délka ocasu je nejčastěji od 28 do 49 cm. Průměrná hmotnost pandy je 3 až 6 kilogramů (Wilson & Mittermeier 2009).

Panda červená je díky svému zbarvení snadno rozeznatelná od ostatních šelem. Na hlavě pandy je výrazná obličejová maska, jejíž tvar a zbarvení je individuální. Tváře má převážně bílé s červenohnědými „slznými“ stopami sahajícími od spodní strany očnice až po koutky tlamy. Srst na hřbetě je červenohnědá nebo oranžovohnědá a na ventální břišní straně je leskle černá. Nohy jsou černé a chodila jsou pokryta hustými bílými chlupy. Jedná se o jedinou asijskou šelmu, která má chodidla zcela pokrytá srstí (Roberts & Gittleman 1984). Čenich, ústa, tváře a konce uší jsou bílé. Ocas je nenápadně zdobený kruhy střídající se červené a hnědožluté barvy (Wilson & Mittermeier 2009). Základní vzhled pandy červené je zobrazen v příloze č. 3. Jedinci vyskytující se na východ od řeky Nujiang v Číně bývají tmavší, se sytější červeným zbarvením. Západní populace je obzvláště na hlavě a obličejí světlejší. Předpokládá se vysoká variabilita ve zbarvení v rámci celé populace (Hunter & Barrett 2011). Může se zdát, že červenooranžové zbarvení srsti nepůsobí zrovna krypticky, ale opak je pravdou. Pandy se pohybují ve větvích, které jsou pokryty shluky červenohnědého mechu (řádu Bryales) a bílých lišejníků (rodu *Usnea*), takže jim jejich zbarvení poskytuje skvělé krytí před predátory (Roberts 1982).

Pro pandy červené je typická robustní lebka se širokými jařmovými oblouky a velkými týlními kloubními hrboly, což společně tvoří podporu pro žvýkací svaly (Wilson & Mittermeier 2009). Oproti jiným šelmám však mají pandy drobné trháky. K drcení potravy používají převážně široké stoličky opatřené několika hrbolky. K příjmu potravy mají přizpůsobené i přední končetiny. Mají na nich prodlouženou sezamovou kost, která slouží k lepšímu uchopení bambusových stonků (Puschmann et al. 2013).

Drápy na končetinách jsou částečně zatažitelné (Wilson & Mittermeier 2009). Na spodní straně chodidel a okolo konečníku jsou umístěny pachové žlázy (Puschmann et al. 2013). Pandy červené se řadí mezi ploskochodce, mají nevýrazný pohlavní dimorfismus a samice mají čtyři páry mléčných žláz (Smith & Xie 2008).

3.4.2 Komunikace

Ačkoliv pandy žijí po většinu roku samotářsky, mohou mezi sebou komunikovat prostřednictvím pachových, zvukových a optických signálů. Chemické látky sloužící ke komunikaci jsou vylučovány společně s močí, výkaly nebo sekrety z análních žláz a mazových žlázek okolo análního otvoru (Wilson & Mittermeier 2009). Tyto žlázy se vyskytují u dospělých jedinců obou pohlaví. Anální žlázy jsou párové, každá je přibližně 2 cm dlouhá a má 1 cm v průměru. Jsou umístěné bilaterálně vedle análního otvoru (Pocock 1921). Krátké kanálky, vedoucí ze žláz, ústí do distální části konečníku asi 2 cm od análního otvoru. Ve

žlázách se shromažďuje tmavá zelenočerná, olejovitá tekutina s velmi štiplavým pižmovitým pachem (Sokolowsky 1918). Při vzrušení ji pandy uvolňují do okolí (Nowak 1999).

Výkaly zanechané v dobře rozpoznatelných kalištích slouží k vymezení domovského okrsku nebo teritoria. Na ochlupených polštářcích chodidel samců se navíc nacházejí drobné póry, které vylučují čirou tekutinu zanechávající zřetelnou pachovou stopu, která napomáhá jedincům k vymezení jejich home range a k orientaci v průběhu noci. U samců bylo pozorováno častější a delší značkování teritoria než u samic, a to v průběhu celého roku. Frekvence značkování je nejvyšší v době páření (Wilson & Mittermeier 2009).

Ke komunikaci jsou důležité i různé zvukové projevy. Párová sluchová trubice na bázi lebky je poměrně malá, z čehož vyplývá, že sluch nebude prioritním smyslem. Ačkoliv není zvukový repertoár příliš bohatý, je zde značná variabilita mezi různými typy zvuků, které pandy vydávají (Wilson & Mittermeier 2009). Mezi časté zvuky patří série krátkého hvízdání nebo pískání. Při vyprovokování se pandy postaví na zadní končeny a ozývají se ostrým syčením nebo řadou supění (Nowak 1999). Akustické analýzy prováděné u jedinců chovaných v lidské péči odhalily během rozmnožovacího období sedm typů vokalizace: vrčení, štěkání, pískání, kňourání, hučení, bručení a štěbetání (Cao et al. 2016).

Ve volné přírodě si pandy mezi sebou udržují přirozenou vzdálenost a vzájemně se vyhýbají. Jedinci se na větší vzdálenosti rozpoznávají pomocí stop drápů a kreseb na čele, které jsou pro každého jedince unikátní. Mezi vizuální projevy pand patří tzv. „zírání“, vyklenutí hlavy a ocasu a kývání hlavou nahoru a dolů, při čemž zvíře vydává slabé bafání. Pro usnadnění komunikace mezi jedinci sousedních teritorií, používá více jedinců jedno společné místo defekace, které pravidelně navštěvují (Wilson & Mittermeier 2009).

3.4.3 Potrava a potravní chování

I když pandy červené patří mezi šelmy, z velké části se jedná o býložravce, kteří jsou závislí hlavně na bambusu (Thapa et al. 2018b). Mají jednoduchý trávicí trakt, ve kterém chybějí mikrobiální symbionti (Zhang et al. 2004). Díky tomu je trávení bambusu poněkud obtížné, a proto pandy věnují spoustu času nejen hledání potravy, ale i následným dlouhým odpočinkovým fázím, při kterých potravu pomalu tráví (Puschmann et al. 2013). Potravu přijímají osamotě a většinou na stromech, výše nad zemí. K dosažení na bambus využívají okolní popadané stromy, nízké keře a pařezy (Hunter & Barrett 2011).

Mezi hlavní složky potravy patří bambusové výhonky (rod *Arundinaria* a *Sinarundinaria*), kořínky, traviny, bobule a další plody, jako jsou plody jeřábu (rod *Sorbus*). V malém množství konzumují i různé druhy hmyzu, vejce, ptačí mláďata a drobné hlodavce (Puschmann et al. 2013). Bambusové listy zaujímají asi 90 – 91,4 % celoroční potravy. Mezi důležitou sezónní potravu patří na jaře nové bambusové výhonky a v pozdním létě a na podzim pak vybrané druhy ovoce (Wilson & Mittermeier 2009).

Pandy červené vyvinuly několik potravních strategií, aby se dokázaly vyrovnat s nutričně chudou potravou, která obsahuje málo proteinu, tuku a hodně vlákniny. Obvykle se krmí na nejvíce výživných druzích bambusu, které se v danou vegetační dobu v jejím teritoriu nacházejí. Častěji také konzumují bambusové listy, protože jsou nejvydatnější částí bambusu, obsahují vyšší hrubý protein a tuk a nižší celulózu a lignin (Wilson & Mittermeier 2009).

V chovech v lidské péči je kladen důraz na vysoký podíl vlákniny a malý podíl cholesterolu v krmné dávce. Denně pandy dostávají 1 až 2 kilogramy listů a výhonků bambusu, travin s tuhými stébly, stébel obilnin, cukrové třtiny a vrbových větviček. Jako doplněk potravy postačí různé druhy ovoce nebo křehké zeleniny. Dále se pandám podává ovocný tvaroh, vařené a syrové vejce, játra, mleté maso, drobní hlodavci a kuřátka. I přes nezájem některých jedinců je nutné jim živočišnou bílkovinu pravidelně nabízet (Puschmann et al. 2013).

3.4.4 Reprodukce a reprodukční chování

Pohlavní dospělosti dosahují samci i samice v 18 až 20 měsících života a jejich sexuální chování je striktně řízeno sezónností (Wilson & Mittermeier 2009). Většinu zimy pandy prospí, kdežto s nástupem březosti je spánek omezen jen na pár hodin denně (Puschmann et al. 2013). Doba páření spadá do období od začátku ledna do půlky března. Že se doba páření blíží lze pozorovat podle zvýšené frekvence tření anogenitální oblasti při značkování, zvířata se častěji očichávají a olizují (Wilson & Mittermeier 2009) a lze také pozorovat prohánění samice samcem (Puschmann et al. 2013). U jedinců chovaných v lidské péči se před samotnou říjí dá pozorovat odlišná hladina estradiolu (je na svém vrcholu) a progesteronu (jeho hladina klesá). U samců v době páření se ze vzorků výkalů dá zjistit vyšší hladina testosteronu, která má očividný vliv na zvýšenou frekvenci reprodukčního chování (Wilson & Mittermeier 2009).

Samice jsou polyestrické. Receptivní zůstávají průměrně po dobu 12 až 36 hodin. Během této doby se páří dvakrát až třikrát, což naznačuje, že se jedná o zvířata s provokovanou ovulací. V lidské péči byla pozorovaná průměrná doba březosti 135 dní (rozmezí 114 a 145 dní) (Wilson & Mittermeier 2009). Rekordní, pouze 90denní březost zaznamenali v San Diego ZOO. V mírném pásu může na rozdíl od subtropického pásu dojít ke zpoždění implantace. Reprodukce zvířat v lidské péči je neúspěšnější, když je spolu chován jen jeden dospělý samec a jedna samice, i když takto chovaní jedinci běžně spí a odpočívají odděleně. V době říje se jejich chování podstatně změní (Nowak 1999).

Samice rodí jednou ročně, a to od konce května do začátku srpna. Porody v letních měsících platí pouze u zvířat žijících na severní polokouli. Poprvé mohou samice rodit ve věku okolo dvou let. Délka generačního intervalu se v chovech v lidské péči pohybuje okolo pěti až šesti let a pandy se zde dožívají 12 – 14 let. Pomalá rychlost reprodukce a relativně dlouhá doba generačního intervalu jsou typické pro K-stratégy. Druhy s tímto typem životní strategie jsou přizpůsobeny stabilnímu prostředí a jsou méně schopny přežít v prostředí, které podléhá rychlým změnám (Glatston et al. 2015).

Několik dní před samotným porodem začíná březí samice shromažďovat materiál jako jsou větvičky, tráva a listy na stavbu hnízda. Budování hnízda může pokračovat i v době, kdy jsou již mláďata na světě (Mottershead 1958). V přírodě si samice často budují hnízdo uvnitř dutin stromů nebo ve skalních trhlinách (Pocock 1941). V lidské péči si pandy snadno osvojují hnízdní boxy umístěné na zemi, ve větvích nebo jiná umělá doupatá. Před porodem je tedy nutné samicím předložit potřebný hnízdní materiál a po výběhu musí být rozmístěno několik úkrytů se senem (Roberts & Gittleman 1984). Úkrytů je potřeba zajistit větší množství, protože samice často přenášejí mláďata z jednoho úkrytu do druhého (viz. příloha č. 4). Důležité je také oddělení dalších jedinců žijících ve výběhu společně s březí samicí (Puschmann et al. 2013).

Ve vrhu může být jedno až čtyři mládřata. Nejčastěji však bývají dvě. Novorozená mládřata váží něco okolo 110 – 130 g (Wilson & Mittermeier 2009) a mají šedivou srst (Puschmann et al. 2013). Během 7 až 10 dnů zůstávají mládřata nehybně ukrytá v hnízdě (Wilson & Mittermeier 2009). Prvních pár dnů po porodu samice mládřata skoro neopouští a je velmi citlivá na rušivé vlivy a změny v okolí. Po 3. dni od porodu samice mládřata navštěvuje pouze 6 x – 10 x za den, a jakmile dosáhnou mládřata věku cca 3 týdnů, je s nimi matka v porodním boxu pouze po nezbytně nutnou dobu (Puschmann et al. 2013). Od 18. dne věku se mládřatům otevírají oči, a začínají se pohybovat směrem ke světlu. Na průzkum okolí hnízda se vydávají až 90. den po narození. Tělesné dospělosti dosahují průměrně ve věku 12 měsíců (Wilson & Mittermeier 2009). K útlumu vztahu mezi mládřaty a matkou dochází před matčinou další nastupující březostí. V lidské péči tak lze učinit i dříve (Puschmann et al. 2013). V 6 až 7 měsících života mohou být mládřata odstavena a umístěna do malých vrstevnických skupin (Nowak 1999).

Mortalita u volně žijící populace se ročně vyskytuje u 67 % mládřat mladších 6 měsíců a 30 % u dospělých jedinců. Za nejvíce úhynů je zodpovědný člověk (Hunter & Barrett 2011). Ke ztrátám mládřat dochází v případě jejich odmítnutí matkou nebo jako následek infekční choroby nebo začervenění. Proto je v lidské péči nutné provádět preventivní odčervování a očkování jedinců proti leptospiróze, kočičímu moru a psince (Puschmann et al. 2013).

Pokusy o umělý odchov byly úspěšné. Během umělého odchovu se používá náhradní mléko určené pro štěňata. Tímto mlékem se mládřata krmí v intervalu 3 hodin, tedy 8 porcemi denně. Ve 3 až 6 týdnech se počet krmení snižuje na 6 a po další době na 5. Teplota prostředí, kde jsou mládřata odchovávána, by se měla pohybovat kolem 24 °C (Puschmann et al. 2013).

3.4.5 Pohyb, home range a sociální chování

Panda červená se řadí mezi velice zdatné lezce. Výborně šplhá po stromech i po skalách. Po zemi se běžně pohybuje chůzí a pro rychlejší pohyb využívá klus nebo skoky (Wilson & Mittermeier 2009). Skoky mohou být až 1,50 m dlouhé a při tomto pohybu našlapují pandy s předními končetinami stočenými palci k sobě (Puschmann et al. 2013). Stejnou dobu, kterou panda stráví pohybem po zemi, se věnuje šplhání po stromech. Pohyb v korunách stromů je usnadněn vysokou flexibilitou kloubů a hrudních a pánevních pletenců končetin. Ze stromu slézají vždy hlavou napřed a na kmeni se přidržují bilaterálně pomocí zadních tlap. Tento způsob je rychlejší, než kdyby při slézání ze stromu couvaly. Dlouhý a těžký ocas není chápavý, ale pandám pohybujících se ve větvích pomáhá při udržování rovnováhy. Při pohybu na zemi je ocas ve výstražné pozici, natažený horizontálně s povrchem země (Wilson & Mittermeier 2009).

Pandy jsou zvířata s noční a soumráchnou aktivitou. Výjimečně je možné je vidět aktivovat v dopoledních nebo odpoledních hodinách. Přes den tráví většinu času spánkem. Ke spánku se uchylují do dutin stromů nebo do trhlin ve skalách. Spí i na širokých větvích (Puschmann et al. 2013). Naopak Reid et al. (1991) ve své práci uvádějí vysokou denní aktivitu pand červených, a to hlavně v letním období. Aby pandy v zimních měsících minimalizovaly tepelné ztráty, odpočívají na přímém slunci (Reid et al. 1991).

Dospělci osidlují poměrně malá, ale stálá teritoria, která se v rámci druhu překrývají (Hunter & Barrett 2011). Podle některých zdrojů pokrývají samčí teritoria větší plochu, než ta samičí (Puschmann et al. 2013). Teritoria se rozprostírají na ploše od 1 km² do maximálně 4 km². V Qionglai Mountains v Číně pandy denně nachodí vzdálenosti od 235 m po 481 m. Ve velkém se objevuje intrasexuální a intersexuální překrývání home range. Větší domovské okrsky mají samice a samci v Langtang Nature Reserve v Nepálu. Na větší velikost home range má zřejmě vliv rozdíl ve kvalitě habitatu a populační hustota (Wilson & Mittermeier 2009).

Několik studií popisuje pandy žijící ve skupinách po třech až pěti jedincích, kteří jsou si vzájemně příbuzní. Jiné studie říkají, že panda je soliterně žijící druh s dobře vymezeným teritoriem, a že s jedinci stejného druhu přijde do kontaktu pouze v době páření (Wilson & Mittermeier 2009). Ač jsou známy případy pand žijících v menších skupinkách, není známé žádné složitější sociální chování (Hunter & Barrett 2011). Také podle údajů od Nowak (1999) žijí pandy někdy v párech nebo malých rodiných skupinkách. Takové skupiny pravděpodobně zahrnují pářícího se samce, samici nebo matku s mláďaty. Studie provedená v americké národní Zoologické zahradě ve Washintonu D. C. naznačuje, že dospělí samci pand mohou být chováni se samicí a mladými jedinci společně, ale dospělé samice se navzájem nesnesou (Roberts 1975).

3.5 Příčiny ohrožení volně žijící populace

3.5.1 Historie a vývoj ohroženosti druhu

Panda červená byla v minulosti v Červeném seznamu ohrožených druhů IUCN řazena v kategorii „Vulnerable“, tedy jako druh zranitelný. Bylo tomu tak proto, že se její populace odhadovala na méně než 10 000 dospělých jedinců s pokračujícím poklesem o více než 10 % v následujících 3 generacích (odhaduje se na 30 let) (Kandel et al. 2015). Wilson & Mittermeier (2009) stanovili velikost celosvětové populace na cca 16 000 – 20 000 jedinců, vyskytujících se na ploše přibližně 69 900 km². Nicméně také předpokládali strmý pokles velikosti populace v posledních letech. V Číně je odhadován pokles populace za posledních 50 let o 40 %. Druh vymizel z provinciích Guizhou, Gansu, Shaanxi a Qinghai. O značném úbytku čínské populace hovoří také autoři Hunter & Barrett (2011).

V roce 2015 byla klasifikace ohroženosti druhu v Červeném seznamu ohrožených druhů IUCN změněna na ohrožený, a to kvůli poklesu populace o 50 % během posledních 3 generací (Schäfer & Reiners 2017)

3.5.2 Aktuální stav ohroženosti druhu

Současný stav a rozšíření populace pandy červené ve volné přírodě je špatně znám. Červený seznam IUCN z roku 2000 klasifikuje pandu červenou jako „Endangered“, tedy druh ohrožený. Je tomu tak na základě kritérií C2a; to znamená, že se stav populace odhaduje na méně než 2500 dospělých jedinců (C), dále že stále dochází k poklesu počtu jedinců a poklesu ve struktuře populace (2), a že dochází k těžké fragmentaci populace, aniž by existovala subpopulace obsahující více než 250 dospělých jedinců (a) (Choudhury 2001). Stejný autor však ve své práci uvádí, že na základě prezentovaných dat by panda červená měla být kategorizována jako ohrožená podle kritérií A1c; redukce populace (A), s největší pravděpodobností proběhl pokles nejméně o 50 % za posledních 10 let (1), pokles obsazenosti stanoviště a jeho kvality (c).

Podle Úmluvy o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (CITES) se v současnosti panda červená řadí do přílohy I (Wilson & Mittermeier 2009).

Podle autorů Puschmann et al. (2013) byl podruh *A. f. styani* vyhuben v některých jihočínských provinciích a jihovýchodních oblastech centrální Číny. Ale zdroje IUCN se o této situaci nezmiňují.

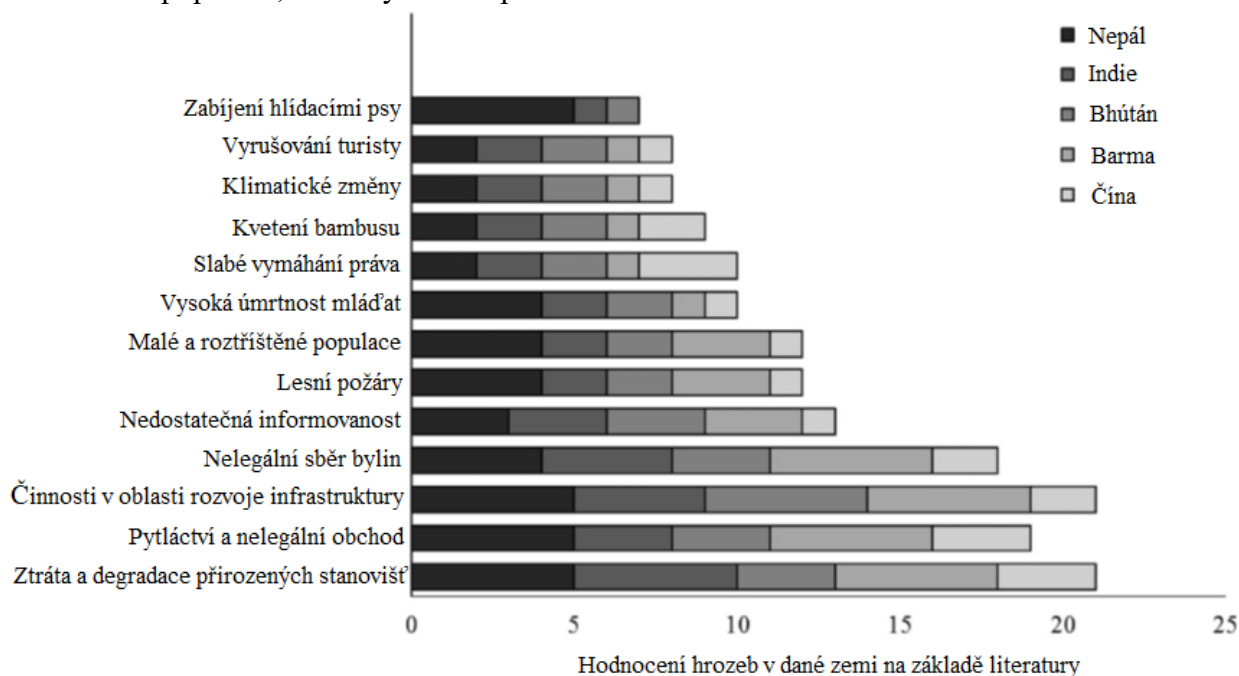
Nedávno provedené analýzy životaschopnosti populace pandy červené a jejího přirozeného prostředí (PHVA) uvedly, že se v místech, kde se daný druh pohybuje, objevuje několik hrozeb, i když s určitými odchylkami v posuzovaném dopadu (Wei et al. 2014). A přestože byl tento druh v Červeném seznamu ohrožených druhů IUCN zařazen do kategorie „Endangered“, tedy ohrožený a v posledním desetiletí se zvýšily snahy o jeho ochranu, čelí pandy červené několika hrozbám. Hlavními hrozbami jsou ztráta, fragmentace a degradace přirozených stanovišť a různé fyzické hrozby (Dendup et al. 2017). To vše je umocněno rostoucí populací lidí v daném regionu, klimatickými změnami, přírodními katastrofami, nedostatečným vymáháním zákonů a předpisů, spíše nízkou politickou vůlí a zájmem, v některých regionech politickou nestabilitou, nízkou koordinací zúčastněných stran, špatným

financováním a lidskými zdroji, pohraničními problémy usnadňujícími pytláctví, nelegálním sběrem nedřevnatých lesních produktů, obchodem (s kůží a jinými částmi těl pand červených), pohybem pastevců, jejich skotu a psů v teritoriích pand (Glatston et al. 2015). S jistotou lze tvrdit, že pandy červené lidskou populaci nijak negativně neovlivňují, kdežto lidé tu jejich ohrožují ve velkém (Glatston 1994).

3.5.3 Příčiny ohrožení volně žijících populací pandy červené

Přírodní katastrofy působící na pandy červené zahrnují cyklony, sesuvy půdy, povodně, silné sněhové a dešťové srážky, bambusové kvetení, které avizuje zánik daných bambusových porostů, lesní požáry, špatnou regeneraci lesa, zamoření plevelem a cizími invazivními druhy a také ohniska nemocí. Ačkoli všechny tyto vlivy působily na pandy červené po celou dobu jejich existence, jsou jejich účinky v poslejších letech stále více závažnější (Glatston et al. 2015).

Podle Thapa et al. (2018a) existuje 13 různých hrozeb, včetně antropogenních a přírodních, které přímo nebo nepřímo ovlivňují volně žijící populace pandy červené. Lépe tyto hrozby v jednotlivých státech s výskytem pandy červené, popisuje níže znázorněný graf (obr. č. 1.). Hlavními hrozbami pro pandy červené jsou zde ztráta a degradace přirozených stanovišť, pytláctví a nelegální obchod, činnosti v oblasti rozvoje infrastruktury a nelegální sběr bylin lidmi. Dalšími hrozbami jsou lesní požáry, klimatické změny, zabíjení pand hlídacími a pasteveckými psi, vyrušování turisty, kvetení bambusu, vysoká úmrtnost mláďat, malé a roztržité populace, slabé vymáhání práva a nedostatečná informovanost.



Obr. č. 1.: Hrozby, které přímo nebo nepřímo ovlivňují pandu červenou a její přirozená místa výskytu. (Thapa et al. 2018a).

Pandy čelí značným hrozbám také v himalájských zemích, včetně Nepálu, Indie a Bhútánu, zatímco v Číně je ohrožení populace pand zatím velmi nízké (Thapa et al. 2018a). V Nepálu dochází k úbytku habitatových stanovišť pand, a to zejména kvůli lidem a jejich

závislosti na lesních surovinách. V himalájském regionu se většina šelem vyhýbá obnaženým oblastem (skalnatým oblastem a oblastem bez vegetace) a oblastem s vysokým antropogenním tlakem. Nedostatek informací o habitatové preferenci pand červených pak komplikuje snahy o ochranu přírody v daném regionu (Bista et al. 2018). V Nepálu byl již dříve druh velmi vzácný, a to dokonce i v národních parcích. I v nich se objevovala nízká plodnost samic, intenzivním spásáním skotu zde byla degradována přirozená stanoviště pand a většina mladých jedinců uhynula v důsledku lidského vyrušování nebo byla zabita domácími psy (Nowak 1999). Vysokou úmrtnost mláďat i dospělých jedinců pandy červené popisuje studie vypracována vědci Yonzon & Hunter (1991). Po 6 měsících od porodu přežila z vrhů od více samic pouze 3 mláďata, z původně 12 až 13 novorozených mláďat. Během studie také uhynuli 4 z 9 pozorovaných dospělců. U většiny úhynů byla příčina známá. Z 57 % byla smrt zvířat spojena s člověkem, a to pravděpodobně v souvislosti s přítomností pastevců skotu a jejich pasteveckých psů v době, kdy probíhaly porody pand. Kompetice o zdroje potravy mezi pandou červenou a hospodářskými zvířaty nemusí být důležitá: tzv. chauri (zdomácnění kříženci yaků chovaných v oblastech s přirozeným výskytem pandy červené) ožirají listy bambusu v nižší výšce, než je tomu u pandy, ale sešlapávání rostlin dobyt看 může omezit hojnost porostu bambusu (Yonzon & Hunter 1991). V Nepálu se v posledních letech také dramaticky zvýšilo pytláctví, i když jeho důsledky stále nejsou známy (Thapa et al. 2018a).

Pro oblasti v Indii a Číně se jako hlavní hrozby uvádí lov, fragmentace stanovišť a přeměna přírodních lesů na plantáže (Wei et al. 1999). V Bhútánu se pandy červené vyskytují ve většině národních parků a v přidružených biologických koridorech uvnitř sítě chráněných území. Místa svého výskytu se zde překrývají i s venkovskou lidskou populací, která v současnosti prochází zvýšeným socioekonomickým rozvojem. Přestože jsou zde pandy kulturně respektovány, čelí hrozbám vyplývajícím z výstavby silnic, těžby dřeva, bambusu a vedlejších lesních produktů, z pastvy hospodářských zvířat, neefektivně spravovaného cestovního ruchu a kvůli útokům domácích psů (Dorji et al. 2012). Zemědělství a pastva hospodářských zvířat zde zůstávají hlavními hospodářskými činnostmi (79,85 %), které jsou v místních horských oblastech provozovány. Navíc 95 % místních domácností je závislá na dřevu jako jedinému zdroji energie potřebné k vaření a vytápění (Acharya et al. 2018). Na většině území, kde se panda červená v současnosti vyskytuje, se předpokládá, že populace druhu poklesla. V některých oblastech výskytu se pandy loví i na maso a kožešinu (Hunter & Barrett 2011).

Kromě již zmíněných hrozeb, leží velká část pandích přirozených stanovišť mimo chráněná území, což naznačuje, že by měly být zahájeny také alternativní přístupy ochrany, jako je například vyprojektování přirozených koridorů spojujících jednotlivé pandí subpopulace, uplatnění lesního hospodaření řízeného místními komunitami a zřízení speciálních přírodních rezervací. Jelikož se panda červená vyskytuje na území více států je pro dlouhodobé přežití tohoto druhu velmi důležité začít řešit mezinárodní koordinaci, spolupracovat ve výzkumu, získaná data sdílet ve společném datovém centru a uplatňovat společnou ochrannou politiku (Thapa et al. 2018a).

3.5.4 Ztráta a fragmentace přirozených stanovišť pandy červené

Protože se jedná v zásadě o stromového živočicha nebo alespoň o obyvatele lesa, vztahuje se přímo na pandu červenou jeden z hlavních problémů v ochraně, a tím je nemožnost zabránit stálému odlesňování (Glatston 1994). Panda červená je pravděpodobně v celém svém rozsahu ohrožena degradací, ničením a fragmentací svého přirozeného biotopu. Hlavní příčinou toho jsou obecně komerční těžba dřeva, poptávka po palivovém dříví (zejména v chladné Himaláji), odlesňování pro budování obydlí a zvětšení plochy pro zemědělství, tzv. „jhum“ („žďáření“ - kultivace zemědělské plochy pomocí sekání a vypalování) používané horskými kmeny, pastva hospodářských zvířat, monokulturní lesní plantáže a různé vývojové aktivity. K legálnímu i nelegálnímu kácení starých stromů dochází na celé ploše, kde se panda červená vyskytuje. Některé z nejlepších pandích stanovišť leží na soukromých pozemcích, což potencionálně stěžuje jejich ochranu i kompletní ochranu samotného druhu (Choudhury 2001).

Jak lidská populace roste, čím dál více lidí se stěhuje do horských oblastí, kde obsazují nová území. Lidé zde vyčistí půdu potřebnou pro bydlení a přivedou stáda domácího dobytka, která sešlapávají a okusují bambus. Pastýři dokonce bambus sbírají, jako zdroj krmiva a k dalšímu využití (Glatston et al. 2015). K degradaci pandích biotopů přispívá tedy i samotný růst populací domácího dobytka, zejména pak jaků (Choudhury 2001). Stáda jsou chráněna psy, kteří na pandy i jiné živočišné druhy často útočí. Pokud je psi nezabijí rovnou, mohou pandy nakazit virem psinky, který je pro ně smrtelný (Glatston et al. 2015). Nedostatečná každoroční proočkovanosť psů žijících v Indii vede k vysokému výskytu psinky u psů ve věku od jednoho roku do pěti let (Latha et al. 2007).

V Indii se navíc mezi lety 1980 až 1995 zvýšil počet turistů, kteří každoročně tuto zemi navštěvují z 1 000 na 100 000 jedinců a zvedly se tedy i jejich požadavky na dřevo sloužící k vaření či vytápění (Choudhury 2001). Během jednoho týdne spotřebuje západní turista více palivového dříví než místní obyvatel za jeden rok (Glatston 1994). To také urychlilo úbytek přirozených biotopů pand. Stejně to platí také pro některé oblasti v Nepálu (Choudhury 2001). Terénní průzkumy provedené v Nepálu naznačují, že rozvojové činnosti v oblasti cestovního ruchu zde v minulosti vedly ke ztrátě a degradaci velmi kvalitních stanovišť pandy červené (Bista et al. 2017). I v Nepálu současná vysoká míra růstu místní lidské populace, zvýšila tlak na půdu využívanou k bydlení a zemědělství a také zvýšila poptávku po palivovém dříví (Choudhury 2001).

V dřívějších letech byl jeden tzv. cyklus jhum (doba po kterou byla jedna daná plocha obhospodařována) dlouhý více než 20 let, ale kvůli nárůstu lidské populace a nedostatku vhodné půdy se tento cyklus snížil na 4 až 6 let. Nedostatečné zimní deště v roce 1999 měly za následek, že lesy včetně bambusových porostů byly neobvykle náchylné k požárům, jejichž prvotní jiskrou bylo využívání žďárového zemědělství nebo otevřených ohnišť v loveckých táborech. V Indii bylo navíc mnoho potenciálních stanovišť pandy červené vyčištěno pro komerční čajové plantáže (Choudhury 2001).

Stavba silnic zasáhla rozsáhlé lesní oblasti. Výstavba nových silnic zahrnuje rozsáhlé kácení stromů a po její výstavbě bývají časté eroze. Sesuvy půdy mohou způsobit další ztráty přirozených stanovišť. Kromě toho je známo, že dělníci pracující na stavbách silnic využívají vytěžené dřevo na palivo nebo jej pašují. Mínusem je bohužel i to, že výstavba nových silnic

otevřít dříve nepřístupné oblasti pro legální i nelegální těžbu dřeva a další činnosti ovlivňující populaci různých druhů, nejen pand červených (Choudhury 2001).

Ruku v ruce s odlesňováním jde fragmentace stanovišť. Plochy pokryté lesy jsou pokáceny tak, že zbylé oblasti lesa zůstanou nepropojeny. Zvířata obývající tyto zalesněné „ostrovy“ jsou od sebe navzájem účinně izolována. Fragmentace ovlivňuje spoustu druhů a je problémem i pro pandu červenou (Glatston 1994). Studie od Yonzon & Hunter (1991) naznačila, že pandy červené žijící v Národním parku Langtang v Nepálu jsou bezpečně rozděleny do čtyř samostatných populací. Pokud jsou populace zvířat navzájem izolovány, hrozí jim, že budou vlivem genetického driftu trpět imbrídingem a ztrátou genetické variace. Celé populace, které nejsou dostatečně přizpůsobivé, jsou pak značně zranitelné a v případě demografické nestability a různých katastrofických událostí (jako jsou nemoci nebo požáry) jim hrozí lokální a následně celkové vyhubení (Glatston 1994).

Ztráta lesa má na pandu červenou stále větší vliv. Dokonce větší než na jiné živočišné druhy. Odlesňování totiž může vést také ke ztrátě bambusu, který tvoří hlavní složku jejich potravy. Studie provedené v Číně naznačily, že tam, kde jsou lesy vymýceny a dochází tak k pozdější regeneraci lesa, neexistuje vhodné prostředí k uchycení a růstu bambusových sazenic (Glatston 1994). Himalájské bambusy jsou navíc citlivé na zhoršování vlastností životního prostředí, na odlesňování, vypalování ohněm a na spásání dobyt看kem (Stapleton 1996). Kácením lesa dochází k odkrývání ploch a bambus pak ztrácí přirozenou ochranu před deštěm a větrem, kterou mu les poskytuje. Navíc vlivem drsných podmínek a tlakem ze strany pastevců a jejich dobytka dochází k ničení velkého množství bambusových sazenic (Glatston et al. 2015).

Pokud se pandy vyskytují v uzavřené oblasti, hrozí jim velké nebezpečí v období kvetení bambusu. V místě, kde se zvířata vyskytují, může vlivem tohoto kvetení dojít ke ztrátě jejich místního zdroje potravy. Po zkončení tohoto období kvetení totiž rostliny přirozeně odumírají, a to může mít fatální vliv na celou subpopulaci pand žijící v dané uzavřené oblasti (Glatston 1994). Hromadné odumření bambusu způsobuje, že je spodní lesní patro suché a je tak vysoce náchylné k lesním požárům. Přestože nebyl dopad lesních požárů na malé savce, jako je panda červená, doposud dobře zdokumentován, dá se podle předběžných důkazů předpokládat, že lesní požáry budou mít na tyto živočichy negativní vliv (Williams et al. 2011).

3.5.5 Lov, odchyt a nelegální obchod

Tyto tři faktory nejsou pro pandy červené tak velkým problémem jako dvě zmíněné v předešlé kapitole. Avšak ještě v nepříliš vzdálené minulosti někteří autoři popisují, že byli přizváni k účasti na lovu pandy červené (Roberts 1982) nebo že v domovech vesničanů ve východní Barmě viděli těla pand stažená z kůže i jejich kožešiny. Zdá se, že kvůli poptávce v Číně vzrostl počet případů pytlactví a pašování pand červených. Také v Barmě se rozrostl trh s volně žijícími živočichy (asi 30 tun produktů živočišného původu za jeden měsíc). Chod tohoto trhu v Barmě značně usnadňuje malá vzdálenost mezi přirozenými stanovišti volně žijících zvířat a čínskými hranicemi. Než byla na začátku 90. let panda červená zařazena do CITES přílohy I, docházelo u zvířat tohoto druhu odchycených v Barmě k prodeji do zoologických zařízení po celém světě (Glatston et al. 2015).

Kožešiny z pandy červené se poměrně často vyskytují na tržnicích v Číně, i když je nutno poznamenat, že u těchto kožešin není známo jejich stáří a mohly by tedy pocházet ze zvířat zabitých před několika lety. Kromě toho se pandy běžně chytají do pastí určených pro jiné druhy zvířat a předpokládá se, že počty takto odchytených zvířat budou v budoucnu narůstat (Glatston 1994). Místní lidé navíc využívají kožešiny z pand červených k výrobě oblečení a klobouků, které jsou tradičně považovány za talisman šťastného manželství. Jeden takový klobouk má hodnotu přes pětset čínských jüanů (1 645 Kč) a cena kožešinového oděvu je přes tisíc čínských jüanů (3 290 Kč) (Wei et al. 1999).

Na území Nepálu, lze předpokládat zvýšení počtu případů nelegálního obchodu, a to na základě počtů zde zadržovaných pytláků a obchodníků. Tyto obchody se většinou týkají kožešin a jejich cílovou destinací je Čína. Výjimečně pytláci obchodují i s živými červenými pandami. Případná vyšší poptávka po kůžích a mase pandy červené, by mohla negativně podpořit nelegální obchod s tímto živočišným druhem. Hrozbu představuje i nabídka pandího masa v restauracích, která je v Číně velice hojná a byla ohlášena i jedním americkým podnikatelem. Avšak více informací o této problematice není v současné době k dispozici (Glatston et al. 2015).

Donedávna byly pandy červené pravidelně odchyťovány za účelem prodeje do zoologických zahrad. V posledních letech se však tyto počty výrazně snížily a v případě nepálského poddruhu pandy červené došlo v roce 1984 k poslednímu zákonnému vývozu volně žijících exemplářů. Organizace, která dozajista zapříčinila omezení mezinárodního obchodu s těmito asijskými zvířaty, byla CITES. V minulosti byla však stále (i po omezení obchodu) některá zvířata nelegálně odchyťována a nabízena k prodeji. I v době omezení obchodu několik lovců stále nabízelo jedince pandy červené do zoologických zahrad. Poté, co jim byl zakázán jejich rychlý prodej, prodejci zvířata usmrtili a stáhli z kůže v domnění, že prodej kožešiny je snazší než prodej zvířete. Příležitostně se ještě v současnosti stává, že některý méně renomovaný obchodník se zvířaty nabízí k prodeji pandy červené pocházející z pochybných zdrojů (Glatston 1994).

Lov uvnitř přírodních rezervací je spíše neobvyklý, a to zejména kvůli přísným regulacím, které zde platí. Ačkoli už panda není tak častým cílem pytláků, stává se, že je chycena do pastí určených pro jiné druhy zvířat, jako jsou muntžak, kabar, prase divoké, serau, medvěd ušatý nebo různé druhy bažantů (Choudhury 2001). V Nepálu jsou lovecké aktivity časté v hůře dostupných horských oblastech, což může být důvodem, proč je pytláctví často zaznamenáváno mimo chráněná území (Acharya et al. 2018). V Barmě je naopak pytláctví a lov považováno za největší hrozbu pro místní subpopulaci pandy červené. Pandy jsou zde ohrožovány dvěma způsoby. Buď nejsou cílovým lovným druhem, ale stane se, že se omylem chytí do pastí a z některých takto ulovených jedinců jsou prodávány jejich kožešiny. Nebo jsou živí jedinci prodáváni do Číny, což barské obyvatelé motivuje k jejich neustálému odchytu (Glatston et al. 2015).

K nezákonnému obchodování s pandami červenými docházelo, nebo možná stále dochází, mezi Čínou a Tchaj-wanem. Průzkum provedený organizací TRAFFIC v roce 1990 uvádí, že přes Taiwanské úžiny dochází k obchodu s živými pandami i jejich muzejními exponáty (Glatston 1994).

Některé zdroje uvádějí nový trend ohrožující populace volně žijících pand červených. Tím je prodej těchto zvířat jako domácích mazlíčků. Potvrzuje to několik písemných

oznámeních v čínských novinách a na sociálních sítích, kde se pandy červené nabízejí k prodeji. Tím se prokazuje domněnka, že panda červená získává na popularitě v Číně a dalších asijských státech a zejména pak v Thajsku, což potvrzují videa na Youtube a fotografie na Instagramu (Glatston et al. 2015).

Velkým problémem je však i velké množství „legálně“ polapených pand červených přicházejících do zoologických zahrad v západní Číně. Údajně jsou všechna tato zvířata narozena v lidské péči v zoologických zahradách. Vzhledem k počtu nově přichozích jedinců, jejich zjevnému věku a známým obtížím v chovu tohoto druhu v lidské péči je však nepravděpodobné, že by všichni tito jedinci pocházeli z odchovů v zoologických zahradách. Navíc záznamy organizace TRAFFIC také ukazují, že bylo uděleno více povolení pro vývoz zvířat z Číny, než kolik jich ve skutečnosti dorazilo do zoologických zahrad. Kam se zbylá zvířata poděla není jisté (Glatston 1994).

Lovecký a pytlácký tlak na pandy červené je závažný hlavně pro klesající populaci. Vede nejen k ještě většímu poklesu počtu jedinců tohoto druhu, ale také k vymizení druhu v některých oblastech jeho původního výskytu (Wei et al. 1999).

3.6 Možnosti ochrany volně žijící populace

3.6.1 Ochrana *in situ*

Čínská vláda v současné době věnuje mnohem více pozornosti ochraně přírody. Zavedla řadu zákonů a předpisů na ochranu vzácných druhů zvířat a rostlin. Mezi nová opatření patří zákony v národní ústavě, trestní zákony, zákon o ochraně volně žijících zvířat, zákon o lesnictví, zákon o ochraně životního prostředí a jemu podobné zákony. Panda červená je podle zákona o ochraně volně žijících zvířat klasifikována jako druh II. kategorie. To znamená, že bez patřičných povolení ministerstva lesnictví nebo jím řádně pověřeným orgánem, nesmí být tento druh odchytáván ani loven. Také pro využití zvířat k vědeckým účelům nebo exhibici je nutné projít řadou schvalovacích procesů (Wei et al. 1999). V Číně navíc kromě nových zákonů „těžší“ pandy červené ze systému parků založených na ochranu pandy velké. Zda se v těchto parcích pohybují životaschopné populace pandy červené, je však v současné době stále nejasné (Glatston 1994). I přes všechna nová opatření se i tak najdou lidé, kteří překračují zákony a nelegálně loví a obchodují s pandami červenými. Jelikož tyto nezákonné obchody probíhají skrytě, je složité odhadnout počty odchycených a zabitých zvířat (Wei et al. 1999).

V Indii je panda červená cháněna zákonem z roku 1972 na ochranu indické divočiny, kde spadá do tzv. seznamu I. Tento zákon poskytuje nejvyšší možnou ochranu daného druhu v Indii (Choudhury 2001) a zakazuje její zjetí nebo zabití. Právně je tento druh chráněn také v Bhútánu a Nepálu (Wilson & Mittermeier 2009). Prosazování zákona, zejména mimo chráněná území, je skoro nemožné a prakticky neexistuje (Glatston 1994).

V Barmě se na pandy červené vztahuje zákon o lesích, což znamená, že jsou chráněny stejným způsobem jako jsou chráněny všechny lesní produkty, ale nevztahuje se zde na ně přísnější ochrana vyplývající ze zákona o ochraně přírody (Glatston 1994).

Již v roce 2002 se v zemích přirozeného výskytu pandy červené vyskytovalo několik chráněných oblastí: 43 v Číně, 20 v Indii, 5 v Bhútánu a 7 v Nepálu (Wilson & Mittermeier 2009). Z celkového předpokládaného stanoviště o velikosti 134 975 km² náleží pouze 37 711 km² (27,93 %) do 85 existujících chráněných oblastí různých kategorií. V Číně je 48,96 % (18 459 km²) z těchto chráněných oblastí s potencionálními stanovišti pro pandy červené. Na území dalších států je zbylých 51 % těchto chráněných oblastí (17,42 % v Nepálu, 14,32 % v Bhútánu, 12,02 % v Barmě a 7,29 % v Indii). Ze všech zemí má Bhútán největší procento (43,52 %) biotopu vhodného pro pandy červené rozkládajícího se v chráněném území (5 400 km²), následuje Barma (38,52 %), Nepál (35,90 %), Indie (32,60 %) a na posledním místě je Čína (22,33 %). Stávající přírodní rezervace Číny pokrývají 18 459 km², což představuje 13,67 % z globálního potencionálního stanoviště pand červených a pouze 22,33 % z potencionálního stanoviště pand červených v Číně (viz tab. č. 2). Chráněné oblasti v Bhútánu a Nepálu zahrnují velký podíl velmi vhodných biotopových stanovišť pro tento živočišný druh, zatímco v Barmě, Číně a Indii je chráněn velký podíl středně vhodných stanovišť (Thapa et al. 2018b).

Tabulka. č. 2: Procentické zastoupení potencionálních stanovišť pandy červené na území chráněných oblastí v různých zemích (Thapa et al. 2018b).

ZEMĚ	ROZLOHA POTENCIONÁLNÍHO STANOVIŠTĚ (PS) km ²	PS UVNITŘ CHRÁNĚNÝCH OBLASTÍ (km ²)	PS POD OCHRANOU (%)	PS BEZ OCHRANY (%)
Čína	82 653	18 459	22,33	77,67
Indie	7 142	2 751	32,60	67,40
Nepál	20 150	6 569	35,90	64,10
Bhútán	12 407	5 400	43,52	56,48
Barma	12 623	4 532	38,52	61,48

V Indii je 20 chráněných oblastí o celkové rozloze asi 11 778 km², u kterých je potvrzený nebo je zde možný výskyt populace pandy červené. Největší část této oblasti, asi 78 %, leží ve státě Arunáčalpraděš, ve kterém se nachází přírodní rezervace Dibang Wildlife Sanctuary, největší útočiště pand červených v Indii (4 149 km²). Ne všechny části indických chráněných oblastí poskytují vhodný biotop pro pandu červenou. Z toho důvodu pokrývají pouze asi 1/3 celkového potenciálního biotopu pandy červené v Indii. Ochrana pandy červené je v těchto chráněných oblastech víceméně přiměřená, převážně je to díky odlehlosti chráněných území a obtížnosti terénu. Stále nedokonalé je však skutečné právní vymáhání ochrany druhu. Je třeba poznamenat, že centrální části větších chráněných území v Indii jsou zcela neprostudované, a proto v současné době neexistuje žádný způsob, jak odhalit jakýkoli nelegální odchyt nebo lov, ke kterému může v této lokalitě docházet. Přírodní rezervace Quomolangma v Tibetu (35 000 km²) je největší chráněnou oblastí, v jejímž habitatu se panda červená vyskytuje, i když převážná část rezervace není pro tento druh vhodná, protože leží pod trvalou pokrývkou sněhu (v této rezervaci leží částečně i Mt. Everest) (Choudhury 2001).

Největší síť sousedících chráněných území s výskytem (či možným výskytem) pandy červené (44 000 km²) pokrývá část Nepálu, Číny a Indie, i když skutečný počet stanovišť v této oblasti může být velmi malý (Green 1993).

Aby bylo možné čelit současným účinkům degradace a fragmentace lesních stanovišť pandy červené, je třeba začít chránit nová území a některé stávající chráněné oblasti je třeba rozšířit. Obecně jsou ochranná opatření ve většině národních parků a rezervací velmi nedostatečná, a to zejména tehdy, jedná-li se o větší oblasti. V odlehlých regionech je většina oblastí nestrážena a zdejší příležitostné pytláctví se úřadům nehlásí. Proto je v těchto chráněných oblastech třeba zřídit strážní tábory, a aby bylo možné adekvátně posoudit trendy v pytláctví, je třeba do programů ochrany zapojit místní dobrovolníky a vůdčí představitele zdejších vesnic. Dlouhodobá ochrana pandy červené vyžaduje jak právní ochranu více oblastí lesního prostředí, tak vymáhání ochrany ve stávajících chráněných oblastech. Také je třeba v chráněných oblastech zajistit odpovídající infrastrukturu a kontrolu těžby dřeva a pytláctví (Choudhury 2001).

Protože nebude možné uvést všechna potencionální stanoviště pand do sítě chráněných území, je třeba věnovat pozornost těm faktorům, které způsobují degradaci stanovišť v jiných oblastech. Mezi hlavní faktory ovlivňující stav habitatu spadá nezákonné kácení stromů a nekontrolovaná kultivace půdy za pomoci ohně. Do budoucna je potřeba usilovat o snížení intenzity využívání žďáření pomocí využití jiných kultivačních metod. K degradaci stanovišť

rovněž přispívá nadměrné spásání rostlin domácím dobyt看em. Teoreticky by se dalo spásání omezit tím, že by se pastevcům poskytla možnost pracovat jako turističtí průvodci (Choudhury 2001).

3.6.2 Ochrana *ex situ*

Ex situ management a chov zvířat v lidské péči za účelem ochrany daných druhů v posledních letech enormně vzrosly. Díky ochraně a obnově ohrožených druhů s cílem jejich případné opětovné repatriace do volné přírody spolu s dalšími činnostmi, jakými jsou vzdělávání, výzkum a získávání finančních prostředků, představují konečnou alternativu k ochraně *in situ*. V ochraně *ex-situ* existuje několik problémů: vytváření soběstačných populací v chovech v lidské péči, mála úspěšnost reintrodukce, vysoké náklady chovu, určité známky domestikace druhu, nebezpečí vypuknutí chorob a některé další problémy. Tento druh ochrany byl často používán předčasně a nemělo by k němu docházet bez předchozího pečlivého vyhodnocení nákladů a přínosů všech možných alternativ ochrany druhu *in situ*. Pouhé prokázání toho, že populace druhu klesá pod minimální možnou životaschopnou velikost nepředstavuje dostatečný důvod k tomu, aby byl jako opatření k jejímu zotavení využit chov druhu v lidské péči. Na tento chov by se mělo pohlížet jako na poslední možnost obnovy druhu, a ne jako na preventivní nebo dlouhodobé řešení, a to z důvodu neúprosných genotypových a fenotypových změn, které se u jedinců chovaných v lidské péči často vyskytují. Tento typ ochrany může však pro některé druhy hrát klíčovou roli (Snyder et al. 1996). Získání zvířat odchycením z volné přírody nebo převozem z jiných zoologických zařízení přináší řadu logistických problémů, jakými jsou povolení, finance, dohled nad chorobami, nehody během tranzitu a podobně. Velkou neznámou bývá i schopnost zvířete přizpůsobit se novému prostředí a úspěšně se v něm rozmnožit (Leus 2011). Zoologické instituce s programy na chov zvířat v lidské péči by měly fungovat za pečlivě stanovených podmínek prevence chorob a managementu chovu. Důležitější však je, aby tyto instituce prostřednictvím svých edukačních možností, odborných přednášek a výzkumu přispívaly k zachování biologické rozmanitosti a prioritně podporovaly snahy ochrany *in situ* (Snyder et al. 1996).

Panda červená je v celém svém rozsahu ohrožována škodlivými lidskými činnostmi a rychlými změnami stanovišť. Pro zachování tohoto vlajkového druhu, v dnešní době běží různé celosvětové programy zaměřující se na chov tohoto druhu v lidské péči, a to v rámci zoologických zahrad nacházejících se po celém světě. Jedním z konečných cílů ochrany *ex situ* je opětovné začlenění odchovaných ohrožených zvířat do jejich přirozeného prostředí při zachování 90 % genetické rozmanitosti populace (Kumar et al. 2016).

Budoucí přežití tohoto ikonického druhu závisí na úspěšném provádění aktivních ochranných opatření, a proto bylo na ochranu pandy červené zahájeno na celém světě několik šlechtitelských programů *ex situ* (Kumar et al. 2016). Ačkoliv je chov v lidské péči/management malých populací široce přijímán jako nástroj na zachování druhu, zahrnuje ztrátu genetické rozmanitosti, potíže v dosažení úspěšného množení zvířat, epidemie chorob, přizpůsobení se selekčním tlakům, inbreeding a genetický drift. Je známo, že genetický drift a inbreeding zvyšují homozygotnost a hromadění škodlivých alel, čímž snižují dlouhodobé i krátkodobé životaschopnosti populací tím, že snižují kondici a adaptační potenciál jednotlivce

na měnící se prostředí (Ouborg et al. 2010). Nicméně, kvalitní populaci zvířat chovaných v lidské péči bez genetických důsledků lze udržet zamezením páření příbuzných jedinců a zavedením do chovu nových zvířat za účelem zachování genetické variace a genofundu reprezentativních (zakladatelských) zvířat (Russello & Amato 2004). V Evropských zoologických zahradách je v současnosti chován pouze jeden poddruh pandy červené *Ailurus fulgens fulgens* (Eriksson et al. 2010). Základem je také důsledné vedení plemenných knih.

Nedávno se pro odhad příbuznosti a variability mnoha populací chovaných v lidské péči a jedinců s neznámým původem začala využívat molekulární genetika (Russello & Amato 2004). Pokroky v technikách molekulární genetiky a genotypizace mikrosatelitů umožňují přesně určit genetickou rozmanitost zvířat neznámého původu chovaných v lidské péči. (Kumar et al. 2016). Použití malých informativních fragmentů DNA, jako jsou mikrosatelity, může pomoci odvodit úroveň genetické variability, inbreedingu a příbuznosti v populaci (Zachos et al. 2009). Protože jsou tyto markery univerzální, nákladově efektivní a výsledky jsou reprodukovatelné, je genotypizace jednotlivých zvířat jednoduchou PCR amplifikací rozumnou metodou pro odhad genetické rozmanitosti, velikosti a struktury populace, míry migrace, příbuznosti a rodičovství různých ohrožených druhů (Guichoux et al. 2011). Stav a účinnost opatření demografického a genetického řízení pro populaci chovanou v lidské péči lze poté vyhodnocovat a klasifikovat pomocí analýzy životaschopnosti populace (PVA) (Brook et al. 2000). PVA odhaduje riziko vyhynutí a efektivní velikost populace ohrožených druhů pomocí modelování účinků demografických a genetických proměnných a vlivy řídicích opatření na ohroženou populaci. Jedná se o citlivý populační model a často se používá s opatrností u těch druhů, u nichž je dostupnost demografických údajů minimální (Greenwald 2010).

Indie má velmi malé populace pand červených chovaných v lidské péči. Pouze asi 25 jedinců je chováno v místních zoologických parcích: v Padmaja Naidu Himalayan Zoological Park (PNHZZP), také nazývaném Darjeeling a v Himalayan Zoological Park (HZP), jiným názvem Gangtok. Tato zvířata jsou pravidelně vyměňována s mezinárodními zoologickými zahradami v rámci plánu pro přežití druhů za účelem zachování genetické rozmanitosti mezi jedinci chovanými v lidské péči. Populace pandy červené z těchto dvou indických zoologických parků mají výraznou výhodu v tom, že se parky nacházejí v blízkosti výskytu jejich divoce žijících příbuzných. A co je důležitou součástí mezinárodního programu chovu zvířat v lidské péči, mají velký potenciál zajistit spojení mezi populací zvířat chovaných v zoologických zahradách s volně žijícími populacemi. Proto tyto poměrně malé populace chované v lidské péči hrají velmi důležitou roli při ochraně pandy červené (Glatston 2011).

Zoologický park PNHZZP je klíčový pro *ex situ* záchranné programy ochrany pandy červené v Indii, a to nejen kvůli jejímu umístění v blízkosti volně žijících jedinců, ale tento park je také hlavní indickou zoologickou zahradou, která se účastní plánu na přežití druhu pandy červené. Navíc je tento park držitelem rekordu v počtu úspěšně repatriovaných jedinců pandy červené narozených v lidské péči (Jha 2011). Nejméně 250 fyzicky, geneticky a behaviorálně zdravých jedinců tohoto cílového druhu by v budoucnu mělo být chováno v rámci *ex-situ* programů na různých místech po celém světě. Z toho by alespoň 100 jedinců mělo být umístěno v Indii, jako pojistka pro případ ztráty volně žijících jedinců (Leus 2011).

4 Materiál a metodika

Kapitola je rozdělena do několika částí. V první části je stručně charakterizována skupina jedinců pandy červené vedených v Mezinárodní plemenné knize tohoto druhu. A v další části jsou statisticky zpracována získaná data.

4.1 Materiál

Výchozím materiálem pro analýzu chovu pandy červené v lidské péči byla data získaná z Mezinárodní plemenné knihy pro pandy červené (International Red Panda Studbook) aktualizované ke dni 11. 11. 2017. Z mezinárodní knihy byly postupně filtrovány údaje týkající se jedinců chovaných pouze v Evropě a tato data byla následně přepsána a analyzována pomocí programu Microsoft Excel. Do excelové tabulky byly přepsány všechny nezbytné údaje, které následně posloužily k analytickým výpočtům.

V mezinárodní plemenné knize jsou uvedeni všichni žijící i již zemřelí jedinci, kteří byli ke dni uzavření plemenné knihy chováni v lidské péči, a u kterých se dala dohledat historická data o jejich původu a existenci. K datu poslední aktualizace plemenné knihy bylo v rámci evropského chovu v knize vedeno celkem 400 jedinců, z toho 184 samců, 211 samic a 5 jedinců neznámého pohlaví. U většiny jedinců byl nejstarší dohledatelný původ uveden v Evropě. Pouze tři jedinci měli uvedený původ mimo Evropu. Pandy červené, vedené v plemenné knize, byly chovány celkem ve 177 různých evropských institucích na území 23 států. Z celkového počtu zvířat vedených v knize je ke dni poslední aktualizace plemenné knihy 376 jedinců stále ještě žijících.

V rámci České republiky bylo vedeno 36 jedinců chovaných v 9 zoologických zahradách (v Praze, Ústí, Ostravě, Lešné, Jihlavě, Chomutově, Brně, Plzni a Liberci), přičemž z celkového počtu 36 jedinců chovaných v České republice bylo zde ke dni poslední aktualizace plemenné knihy chováno 24 jedinců.

Mezinárodní plemenná kniha pro pandy červené byla vedena nizozemskou Zoo Rotterdam. Nejstarší jedinec evidovaný v této knize se narodil roku 1996 v Zoologické zahradě v Drážďanech v Německu a v den poslední aktualizace plemenné knihy žil v německé ZOO Görlitz. Historické záznamy před narozením tohoto jedince však nebyly známy (Glatston 2017).

Statistické zpracování dat bylo prováděno pomocí popisné statistiky a statistických výpočtů a pro tvorbu grafů a tabulek byl využit program Microsoft Excel.

4.2 Metodika

Údaje uvedené v Mezinárodní plemenné knize pro pandy červené byly před samotnými statistickými výpočty přepsány do tabulky v programu Microsoft Excel. Z tohoto kompletního souboru dat byla dále filtrována potřebná data k analýze chovu druhu. Klíčové údaje pro prepis dat byly následující: evidenční číslo jedince v plemenné knize, pohlaví, evidenční čísla jedince v plemenné knize obou rodičů, datum narození, místo narození, popřípadě místa přesunu zvířete, lokální identifikační číslo/a jedince, způsob odchovu jedince (matkou/ v lidské péči), datum úhynu, místo úhynu, příčina úhynu, popřípadě poddruhová příslušnost a jméno jedince. V analýze byla zahrnuta pouze zvířata chovaná na území evropského kontinentu, a to všechna žijící i již uhynulá.

Výsledky analýzy byly zpracovány pomocí popisné statistiky a statistických výpočtů. Blíže se práce věnovala dvěma specifickým oblastem:

Analýze struktury a vitality evropského chovu pandy červené v lidské péči.

- Vývoj početnosti chovaných zvířat.
- Četnost pohlaví chovaných zvířat.
- Původ jedinců zapsaných v plemenné knize a chovaných v Evropě.
- Věková struktura populace chované v Evropě.
- Četnost chovaných jedinců na území jednotlivých evropských států.

Analýze reprodukčních parametrů populace pandy červené chované v lidské péči.

- Porody mláďat – mrtvě narozená, uhynulá do jednoho roku života, odchovaná.
- Počet narozených mláďat na samici.
- Věk samic při porodu.
- Pořadí daného porodu a počet mláďat ve vrhu.

Otázka reprodukčních faktorů pand červených chovaných v lidské péči byla pro tuto práci prioritní, protože stanovená hypotéza se vztahovala právě k problematice reprodukce a přežití mláďat (viz níže). Na reprodukci pandy červené měly samozřejmě vliv i další faktory. Mezi tyto faktory patří: celkové podmínky chovu, výživa, kvalita ustájení, kvalita zdravotní péče apod. Tyto údaje však nebyly uvedeny v plemenné knize, a proto nebylo možné je statisticky zhodnotit.

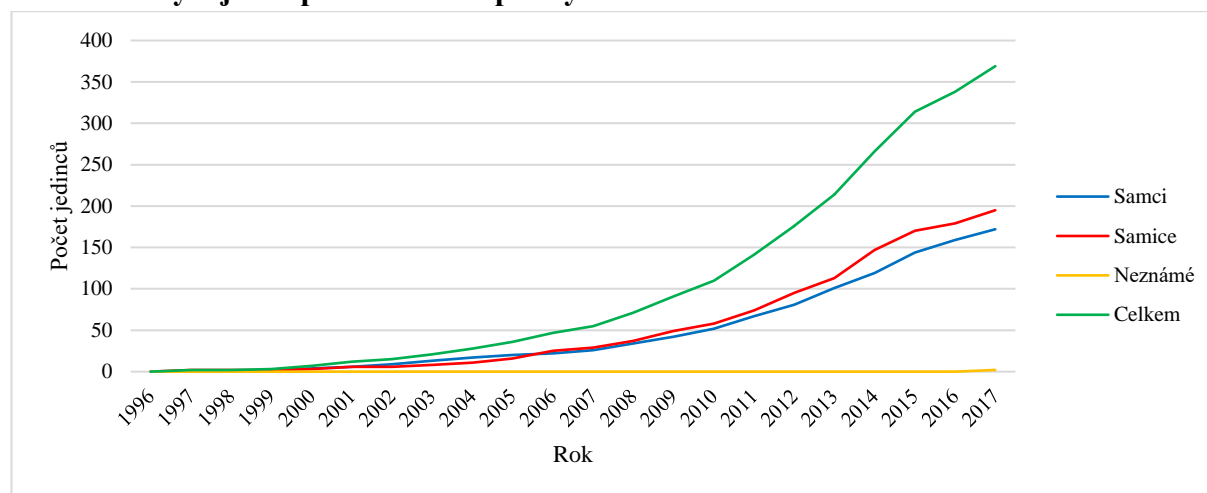
V práci byla stanovena následující vědecká hypotéza: „Populace pandy červené v lidské péči má vzestupnou tendenci, a to na základě zvyšující se chovné základny a stále rostoucího počtu úspěšně odchovaných mláďat.“

5 Výsledky

5.1 Analýza struktury a vitality evropského chovu pandy červené v lidské péči

5.1.1 Vývoj početnosti chovaných zvířat

Graf č. 1: Vývoj evropského chovu pandy červené od roku 1996 do roku 2017



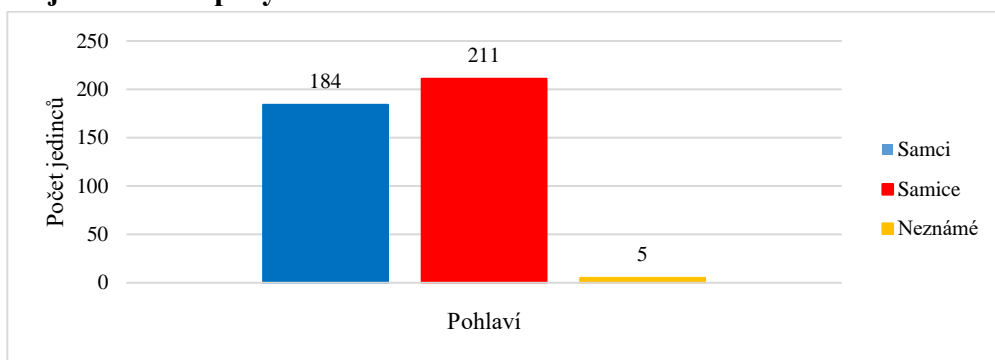
V grafu č. 1 jsou zaznamenána všechna zvířata chovaná v evropských zoologických zahradách od roku 1996 do roku 2016. O jedincích chovaných v době před rokem 1996 nejsou dostupné informace a jejich původ je neznámý. V knize není uveden žádný jedinec, který by pocházel z volné přírody. Nejstarší jedinec, který je v plemenné knize uveden je samice, která se narodila roku 1996 v Zoologické zahradě v Drážďanech v Německu. Stejnému chovnému páru se později narodila další tři mláďata, dvě v roce 2000 a jedno v roce 2001. Původ rodičovského páru je neznámý. Ve stejném roce jako nejstarší zaznamenaná narozená samice, jen o pár dní později, se narodila ještě jedna samice, a to ve faunistickém parku La Torbiera v severní Itálii. Druhému rodičovskému páru se později roku 1999 narodilo již jen jedno mládě. Další mláďata tento pár nespodil. Původ i tohoto rodičovského páru není známý.

Po celou dobu chovu je evropská populace pandy červené na postupném vzestupu a v současné době, kdy je v Evropě chováno 369 jedinců (195 samic, 172 samců a 2 jedinci neznámého pohlaví), je na svém vrcholu. Nárůst populace byl nejprve pozvolný a na přelomu roku 2010 se však začal zvyšovat. Jak již bylo řečeno, v knize není uveden žádný jedinec pocházející z volné přírody. Navíc i dovoz zvířat pocházejících z odchovů mimo Evropu není příliš velký – dovezeni byli pouze 3 jedinci. Proto lze předpokládat, že nárůst populace byl způsoben zvyšujícím se počtem narozených a odchovaných mláďat.

Od roku 2000 do roku 2005 v chovech převládalo množství chovaných samců nebo bylo rovno s počtem samic. Tento poměr se změnil v roce 2005 a od té doby je v populaci v evropských zoologických zahradách převaha samic. Počty zvířat neznámého pohlaví jsou po celou dobu sledování chovu zanedbatelné. Vždy jde jen o pár jedinců, a navíc jsou to zpravidla mladí jedinci, u kterých se dá předpokládat, že jim bude v blízké době pohlaví určeno. S jedinci neznámého pohlaví bylo počítáno pouze v některých konkrétních výpočtech.

5.1.2 Četnost pohlaví chovaných zvířat

Graf č. 2: Četnost pohlaví všech jedinců zapsaných v plemenné knize žijících v Evropě nebo pocházejících z evropských chovů

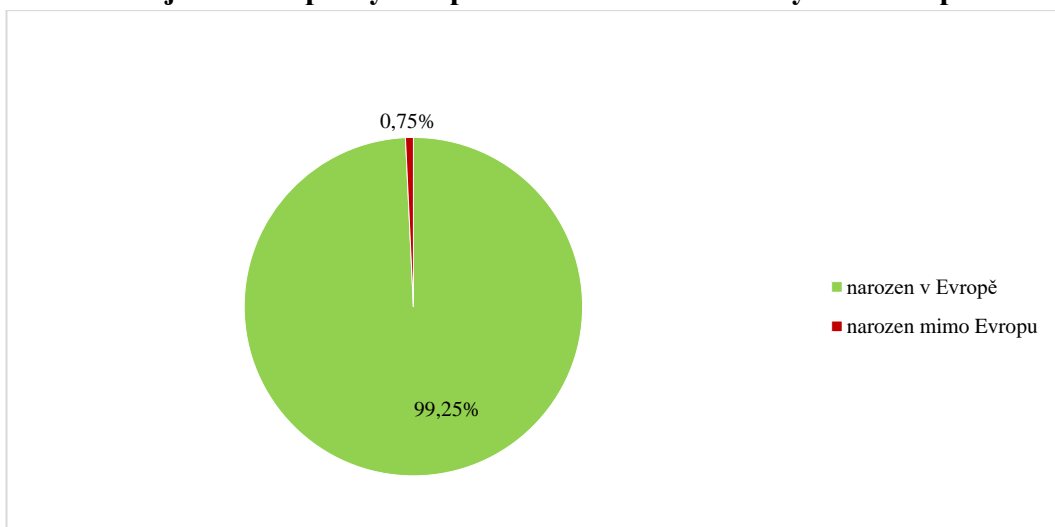


Graf č. 2 znázorňuje četnost pohlaví u jedinců vedených v plemenné knize. Z grafu vyplývá, že ke dni 11.11.2017 bylo v knize zapsáno 400 jedinců žijících v Evropě nebo pocházejících z Evropy. Samic je v knize vedeno celkem 211 (52,75 %), samců 184 (46 %) a 5 jedinců neznámého pohlaví (1,25 %). Z celé skupiny jsou pouze dva jedinci (1,1) kastrování a v případě tohoto grafu jsou započítáni s jedinci stejného pohlaví.

5.1.3 Původ jedinců zapsaných v plemenné knize a chovaných v Evropě

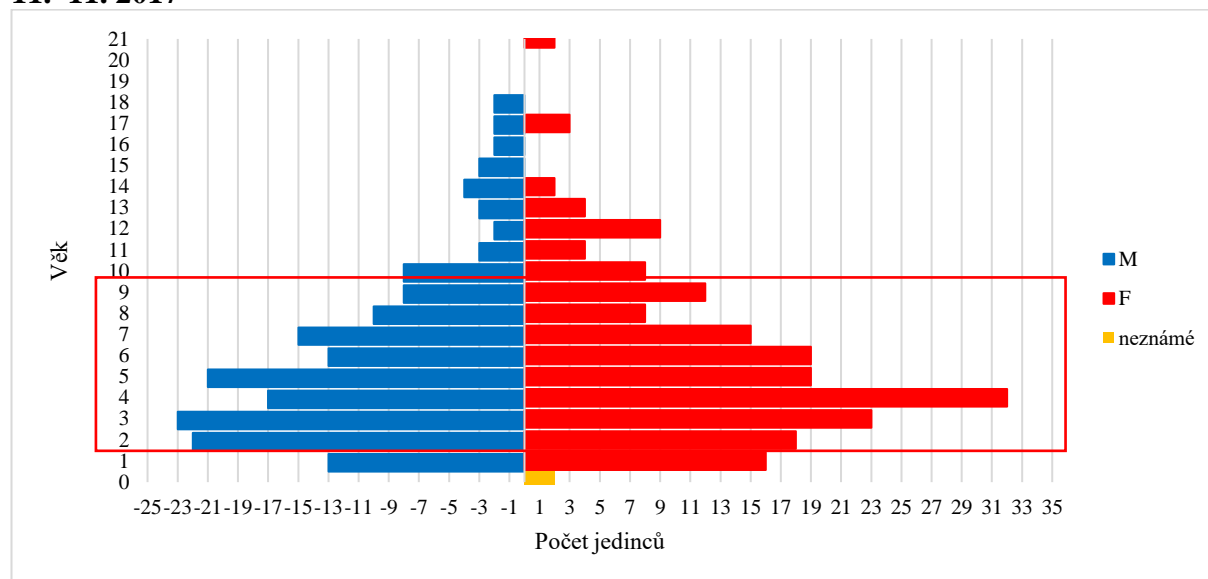
Všichni jedinci pandy červené vedení v plemenné knize a chováni v Evropě byli narozeni v lidské péči. V Evropě je chován poddruh *A. f. fulgens*. Z celkového počtu jedinců chovaných v Evropě byli pouze 3 jedinci narozeni a dovezeni ze zemí ležících mimo Evropu. Celkem 2 byli narozeni v Japonsku (1,1) a 1 zvíře na Novém Zélandu (0,1). Původ zvířat chovaných v Evropě znázorňuje graf č. 3.

Graf č. 3: Původ jedinců zapsaných v plemenné knize a chovaných v Evropě



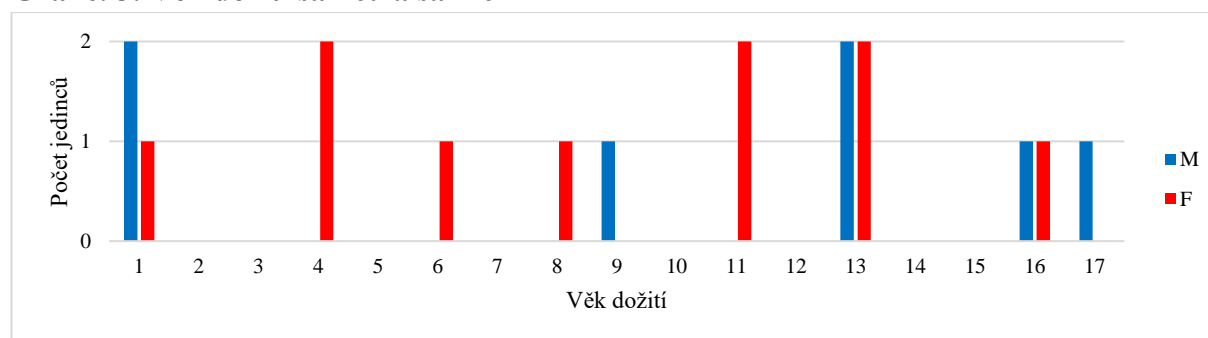
5.1.4 Věková struktura populace chované v Evropě

Graf č. 4: Věková pyramida žijící populace pandy červené chované v Evropě ke dni 11. 11. 2017



Graf č. 4 zobrazuje věkovou pyramidu jedinců druhu pandy červené žijících v Evropě. Data jsou aktuální ke dni 11. 11. 2017. K tomuto dni bylo v Evropě chováno celkem 369 jedinců. Jelikož jsou v knize vedeni i kastrování jedinci bez reprodukčního významu, nebyli tito jedinci začleněni do věkové pyramidy populace. V pyramidě je tedy zařazeno pouze 367 žijících jedinců (171 samců, 194 samic a 2 jedinci neznámého pohlaví). Průměrný věk všech 367 jedinců je 6 let. Jedinci neurčeného pohlaví byli z následujících výpočtů také vyloučeni. Ve zkoumané populaci 365 pand červených se ve věkovém optimu pro reprodukci (2 až 9 let; viz grafy č. 12) nacházelo 275 jedinců (75 % populace), 129 samců (35 %) a 146 samic (40 %). V juvenilním věku (do 2 let) bylo v populaci vedeno 13 samců (3,6 %) a 16 samic (4,4 %) a v postreprodukčním věku (10 a více let) bylo 29 samců (8 %) a 32 samic (9 %). Byly však zaznamenány případy, kdy k úspěšné reprodukci došlo i u zvířat v postreprodukčním věku.

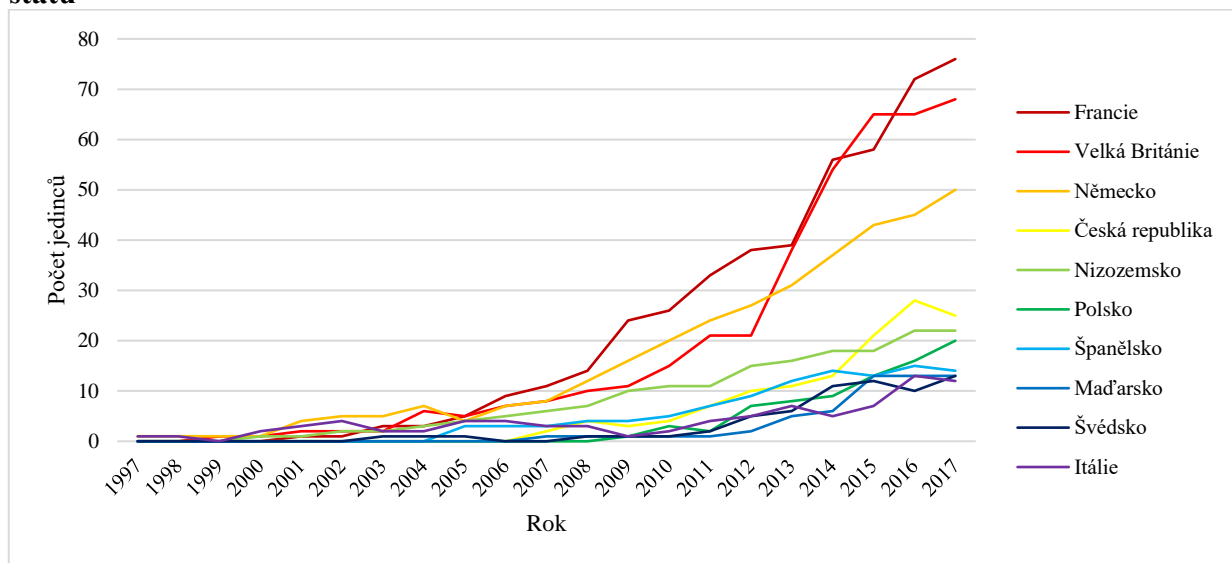
Graf č. 5: Věk dožití samců a samic



Graf č. 5 ukazuje věk dožití samců a samic starších 1 rok. Z celkového počtu 24 uhynulých jedinců zapsaných v plemenné knize bylo zhodnocení provedeno u 17 zvířat starších 1 rok – u 7 samců a 10 samic. Vyznačení jedinci uhynuli ve věku 1 roku a více – průměrně ve věku 9,2 let (samci 10 let, samice 8,7 let). V tomto grafu nejsou posouzeni jedinci, kteří uhynuli do 1 roku života (4 samci a 3 jedinci neznámého pohlaví) – jejich úhyny jsou podrobněji znázorněni grafy č. 15 a 16.

5.1.5 Četnost chovaných jedinců na území jednotlivých evropských států

Graf č. 6: Celkový vývoj četnosti chovaných jedinců na území jednotlivých evropských států



V grafu č. 6 je znázorněn postupný růst populace pandy červené chované v jednotlivých evropských zemích. Panda červená je v Evropě chována ve 23 státech. Pro větší přehlednost je v grafu znázorněno pouze prvních 10 zemí s největší chovnou základnou pandy červené. Mimo znázorněné země jsou jedinci pandy červené chováni také v Belgii, Rakousku, Dánsku, Portugalsku, Finsku, Irsku, Norsku, na ostrově Man, Slovensku, Chorvatsku, Slovinsku, Švýcarsku a Rusku (země jsou seřazeny sestupně podle počtu chovaných zvířat). Více jak ½ (53 %) evropské populace je chována ve třech státech: Francii, Velké Británii a Německu. Nejvíce jedinců je chováno ve Francii (téměř 21 %). V grafu lze, až na malé odchylky, pozorovat nárůst populace ve všech znázorněných státech. Stejně je to i ve státech, které nejsou graficky znázorněny.

Výsledky grafu č. 3 a grafu č. 6 potvrzují stanovenou hypotézu. Evropské chovy pandy červené nebyly posilovány zvířaty dovezenými z volné přírody a z jiných zoologických zařízení mimo Evropu byli dovezeni pouze 3 jedinci. To znamená, že zvyšující se počty jedinců zobrazené grafem č. 6 pocházejí ze zvířat narozených a odchovaných v evropských zoologických zahradách.

5.2 Analýza reprodukčních parametrů populace pandy červené chované v lidské péči

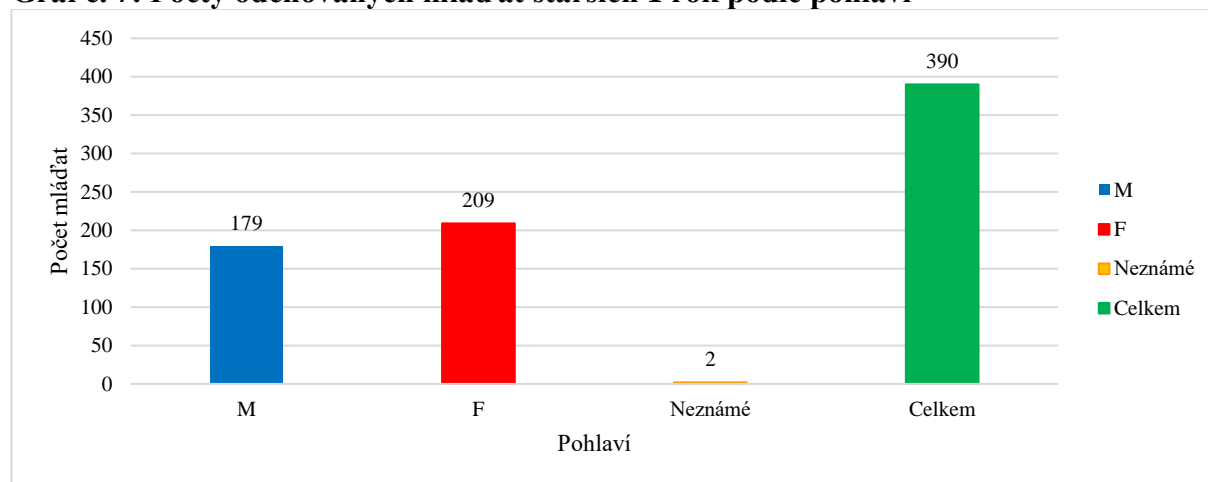
5.2.1 Porody mláďat

Celkové počty narozených mláďat v Evropě (1996 – 2017)				
Pohlaví	M	F	Neznámé	Celkem
Mrtvě narozená	0	0	0	0
Úhyn do 1 roku včetně	4	0	3	7
Dožití nad 1 rok	179	209	2	390
Jedinci nespádající do žádné kategorie (narozeni v roce 2017 a žijící na konci roku 2017)	0	0	0	0
Celkem	183	209	5	397

Tabulka. č. 3: Celkové počty narozených mláďat v Evropě (1996 – 2017)

V tabulce č. 3 lze vidět výsledky evropských odchovů pandy červené v letech 1996 až 2017. Starší data nejsou známa. V uvedeném období se v Evropě narodilo celkem 397 mláďat. Po celou dobu odchovu nejsou zaznamenána žádná mrtvě narozená mláďata a pouze 7 (necelá 2 %) mláďat uhynulo do 1 roku života. Více než 98 % všech narozených mláďat (390 jedinců) se dožilo více než 1 roku života.

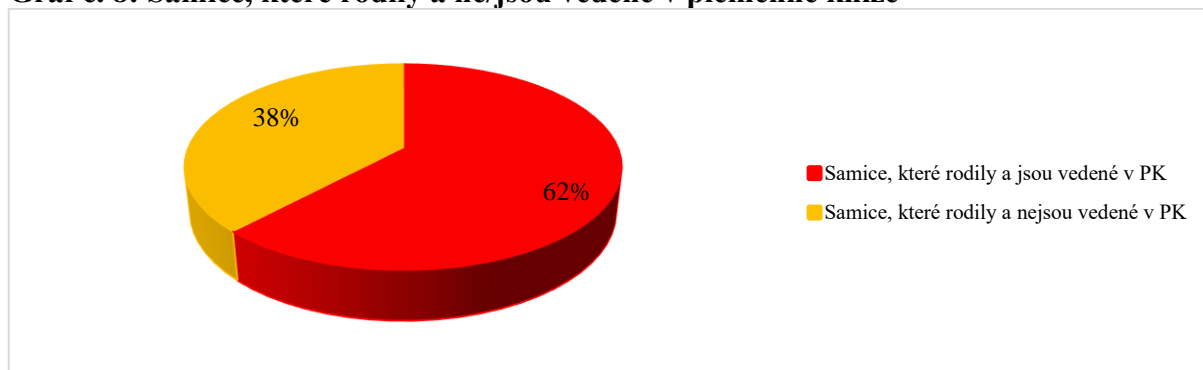
Graf č. 7: Počty odchovaných mláďat starších 1 rok podle pohlaví



Z grafu č. 7 lze vyčíst počty odchovaných mláďat starších 1 rok podle jejich pohlaví narozených v Evropě. Z celkového počtu 390 odchovaných mláďat bylo 209 jedinců (cca 54 %) samičího pohlaví a 179 (téměř 46 %) samčího pohlaví. Pouze u dvou jedinců (necelé 1 %) nebylo pohlaví určeno.

5.2.2 Počet mlád'at narozených na samici

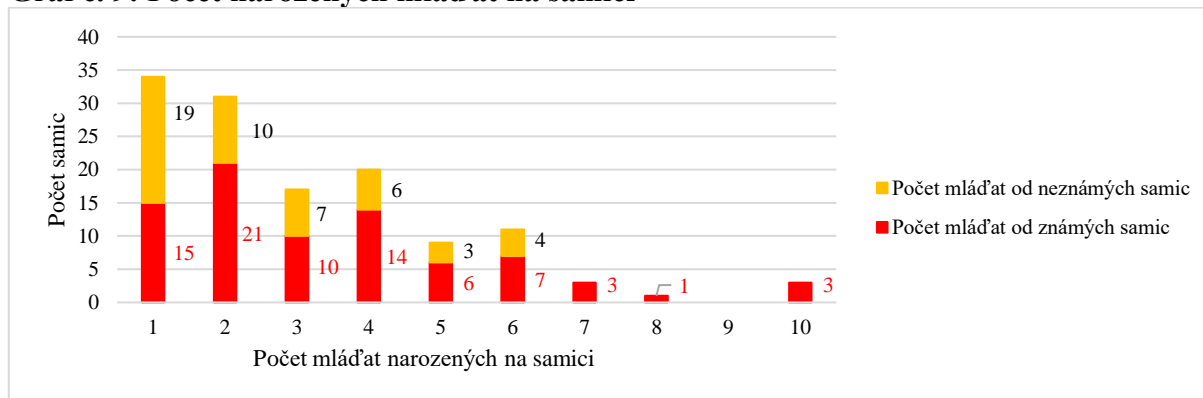
Graf č. 8: Samice, které rodily a ne/jsou vedené v plemenné knize



Graf č. 8 znázorňuje procentuální zastoupení samic, které rodily. V populaci evropského chovu pandy červené rodilo celkem 129 samic a těm se dohromady narodilo 397 mlád'at. 274 z těchto mlád'at (69 %) se narodilo 80 samicím (62 % samic co rodilo), které jsou v PK zapsané a jsou o nich známy bližší informace. Dalších 123 mlád'at (31 %) se narodilo 49 samicím (38 % samic co rodilo), které však nejsou v PK blíže popsány a není znám ani původ těchto samic. Těchto 49 samic nasvědčuje tomu, že v PK nejsou uvedeny kompletní údaje o evropské populaci pandy červené chované v lidské péči a část dat z počátku období chovu by potřebovala být doplněna.

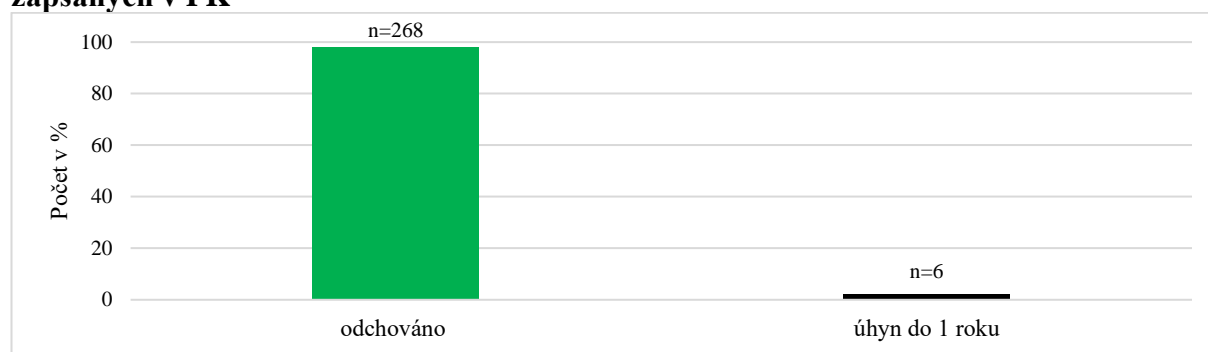
Kromě těchto 80 rodičích samic zapsaných v plemenné knize je v knize ke dni 11. 11. 2017 zapsáno dalších 130 samic (62 % ze všech samic zapsaných v PK) a 1 vykastovaná samice která nebyla ve výpočtech zohledněna. Celkem tedy 131 samic za svůj život ani jednou nerodilo.

Graf č. 9: Počet narozených mlád'at na samici



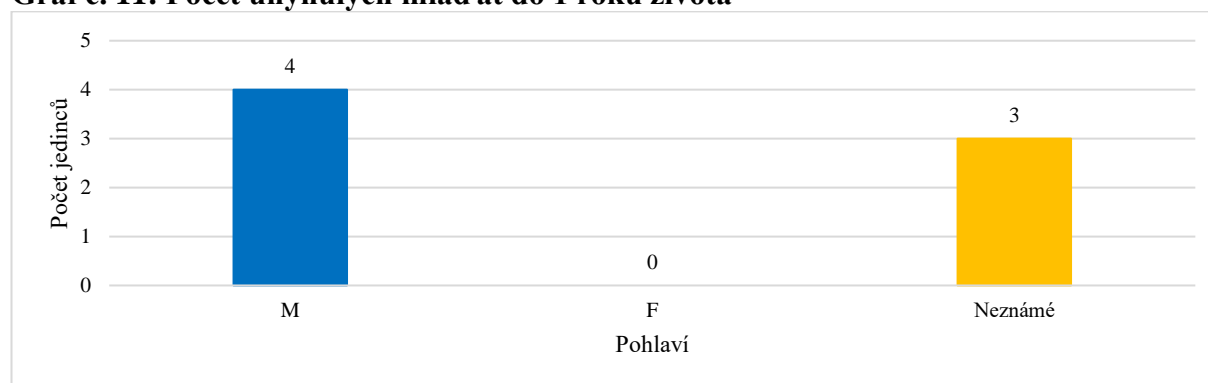
Z grafu č. 9 je patrné kolik mlád'at se narodilo samicím chovaných v Evropě během celého jejich života. Jsou zde barevně odlišeny porody u samic vedených v PK (značeny červeně) a u samic, které v PK blíže vedeny nejsou (značeny oranžově). Jak již víme, v Evropě rodilo celkem 129 samic. Více jak 1/2 z těchto rodičích samic za svůj život doposud porodila alespoň 1 (26,4 %) nebo 2 (24 %) mlád'ata. Některé samice měly postupně 3 až 6 mlád'at (celkem 44,2 %) a 7 samic (5,4 %) mělo průběžně 7 a více potomků. Maximální počet porozených mlád'at (10) byl zaznamenán u 3 samic. V tomto grafu není odlišována četnost mlád'at ve vrhu.

Graf č. 10: Počet odchovaných mlád'at a mlád'at uhynulých do 1 roku života od samic zapsaných v PK



Graf č. 10 zobrazuje procentuální zastoupení odchovaných a uhynulých mlád'at mladších 1 rok, narozených samicím vedených v plemenné knize. Z celkového počtu 274 narozených mlád'at u těchto samic se jich 268 (skoro 98 %) dožilo více než jednoho roku života. Do jednoho roku života uhynulo pouze šest mlád'at (4,0,2) (2 %).

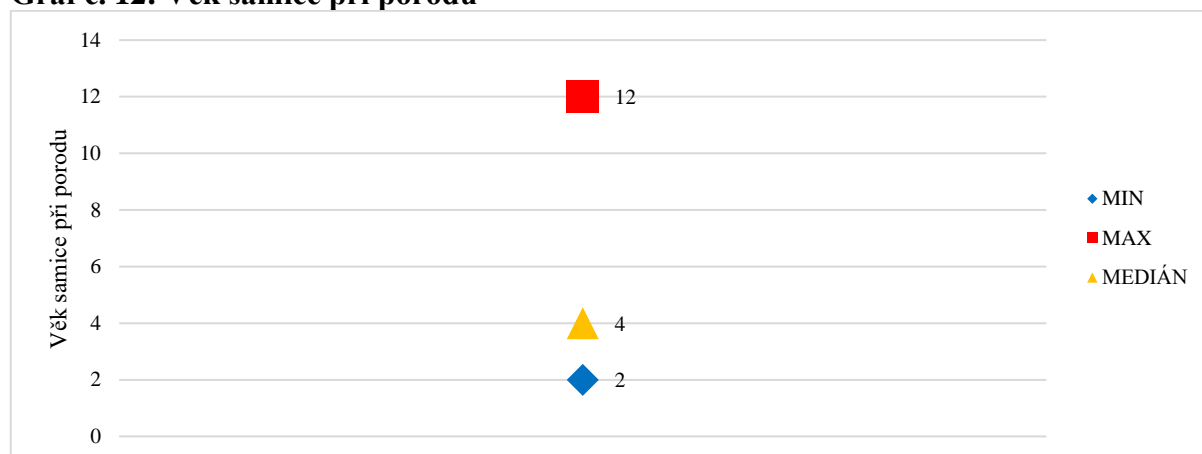
Graf č. 11: Počet uhynulých mlád'at do 1 roku života



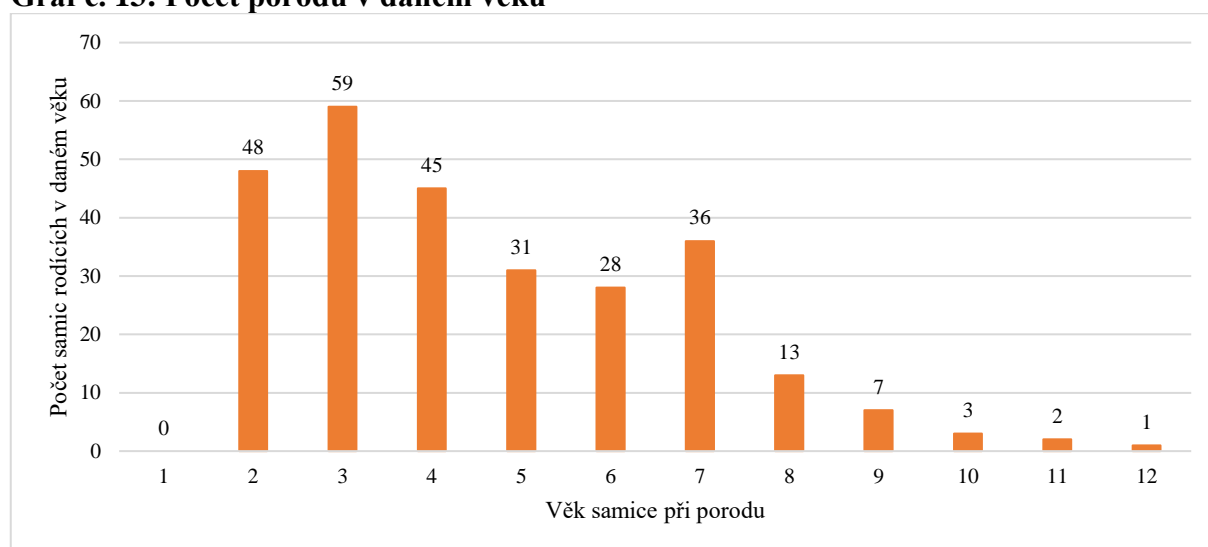
Grafem č. 11 je zobrazeno množství uhynulých mlád'at do 1 roku života. V grafu jsou znázorněna všechna uhynulá mlád'ata od známých i neznámých samic. Těmto samicím uhynulo celkem 7 mlád'at – 4 samic a 3 mlád'ata neznámého pohlaví. Samicím, které jsou známé a máme o nich bližší informace uhynulo celkově 6 mlád'at (4,0,2) ze 7. 1 z uhynulých mlád'at neznámého pohlaví se narodilo samici, která není v plemenné knize zapsaná. Počet uhynulých mlád'at není statistický významný, a proto nemůžeme uvažovat o vlivu pohlaví mláděte na jeho úmrtnosti do 1. roku života.

5.2.3 Věk samice při porodu

Graf č. 12: Věk samice při porodu



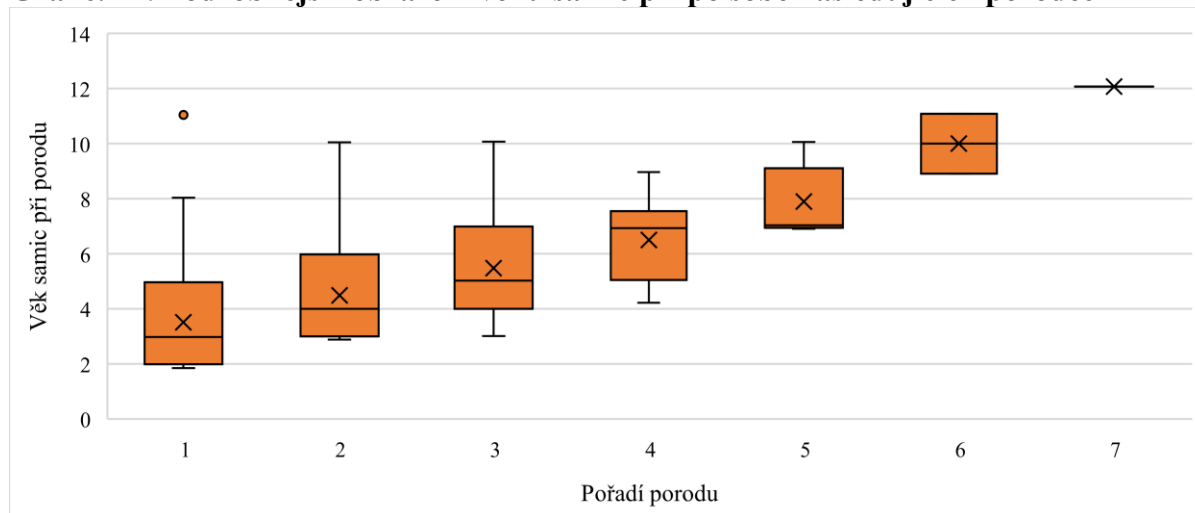
Graf č. 13: Počet porodů v daném věku



Z grafů č. 12 a 13 vyplývá, že nejnižší věk, při kterém samice rodily, byl 2 roky. Což je i věk, při kterém samice pandy červené pohlavně dospívají. Ve věku 2 let rodilo z celkového počtu 80 rodících samic zapsaných v plemenné knize celkově 48 samic. Nejstarší samice, která rodila, měla naopak 12 let a byla jedinou samicí rodící v takto vysokém věku. Střední hodnotou (mediánem) pro porody u těchto zvířat je věk 4 roky.

Z grafu č. 13 lze také odhadnout věk, kdy jsou samice zřejmě nejméně plodné. Na základě výsledků vyplývajících z tohoto grafu byl stanoven optimální věk pro reprodukci pandy červené 2 až 9 let. U samic s tímto věkovým rozpětím se narodilo celkem 267 mláďat (98 % všech narozených mláďat od známých matek). Z celkového počtu 397 mláďat narozených v evropských chovech bylo ve výpočtech zahrnuto 273 jedinců, u kterých byl znám jejich datum narození, datum narození jejich matky, a tudíž i věk samice při porodu. Jak již bylo řečeno, těchto samic je pouze 80.

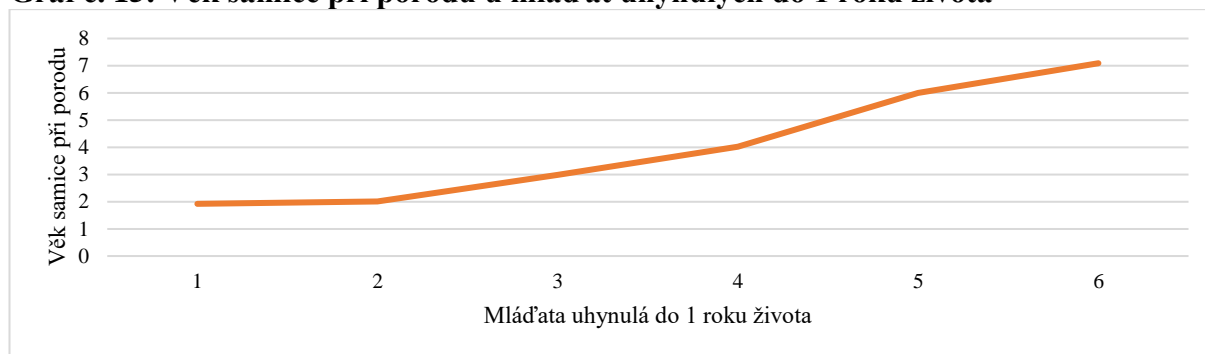
Graf č. 14: Podrobnější zobrazení věku samic při po sobě následujících porodech



Krabicové grafy č. 14 zobrazují detailní informace o věku samic při jednotlivých porodech. U všech porodů je u věku rodičích samic znázorněno jeho minimum, dolní kvartil, medián, průměr, horní kvartil a maximum.

Z grafů vyplývá, že prvorodíčí samice rodí nejčastěji v rozmezí od 2 do 5 let. Nejstarší prvorodíčkou byla samice rodičí v 8 letech života. Průměrný věk samic s přibývajícím pořadím porodu stoupá.

Graf č. 15: Věk samice při porodu u mláďat uhynulých do 1 roku života

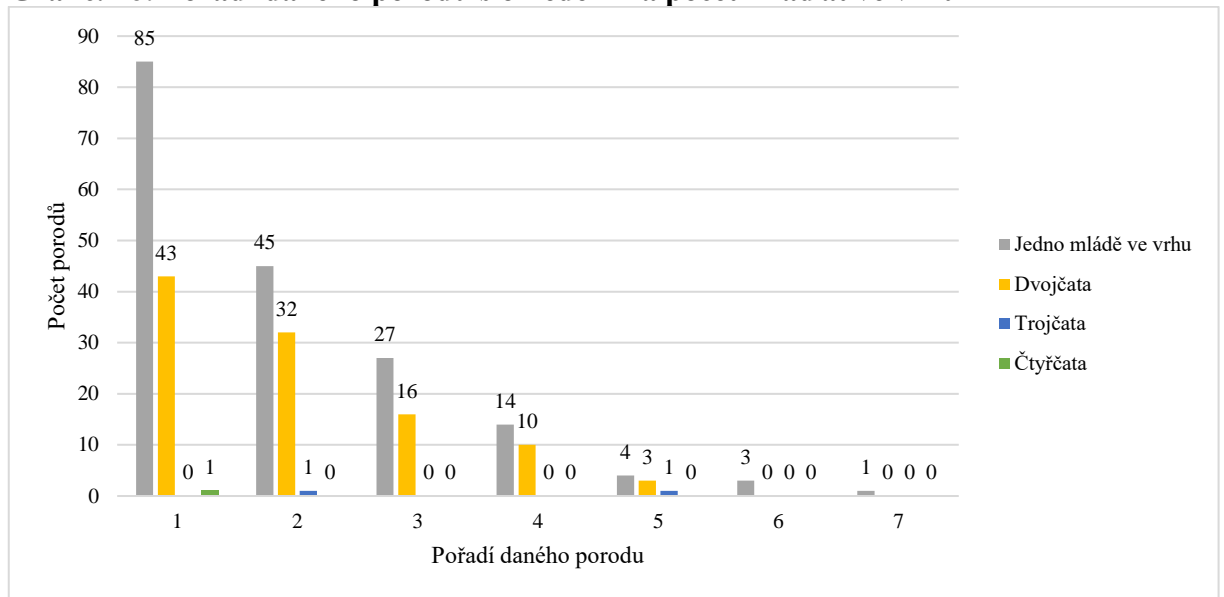


Vliv věku samice na zdařilost odchovu mláďat nelze v této práci podrobněji statisticky studovat. Je to kvůli malému počtu mláďat uhynulých do 1 roku života.

Věk samic při porodu mláďat uhynulých do 1 roku života je znázorněn v grafu č. 15. Pouze dvě mláďata uhynula samicím rodičím ve stejném věku 2 let. Zbylé hodnoty se dost liší – mláďata uhynula samicím rodičím ve věkovém rozmezí 2 až 7 let. Graficky je znázorněno pouze 6 uhynulých mláďat, a to mláďat narozených samicím zapsaných v plemenné knize. U těchto samic je totiž znám jejich datum narození, a tudíž i věk při porodu mláďat.

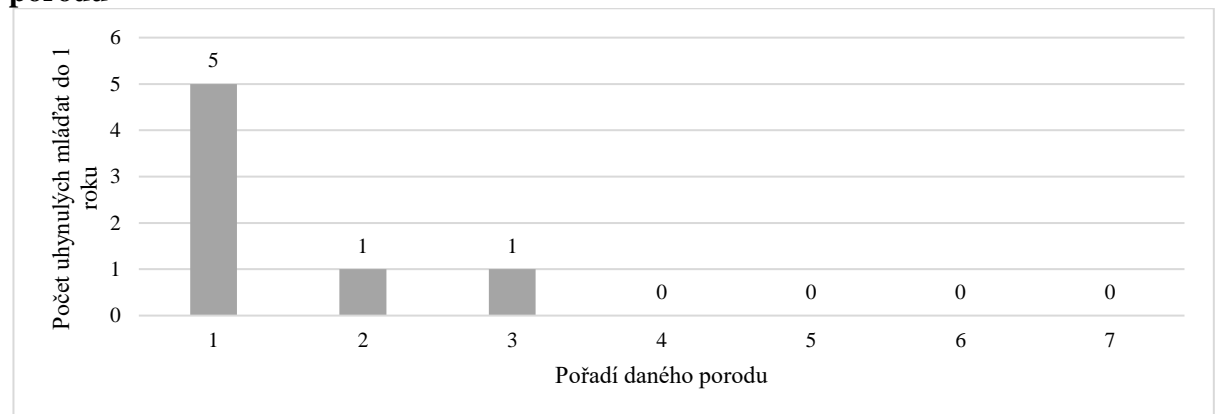
5.2.4 Pořadí daného porodu a počet mlád'at ve vrhu

Graf č. 16: Pořadí daného porodu s ohledem na počet mlád'at ve vrhu



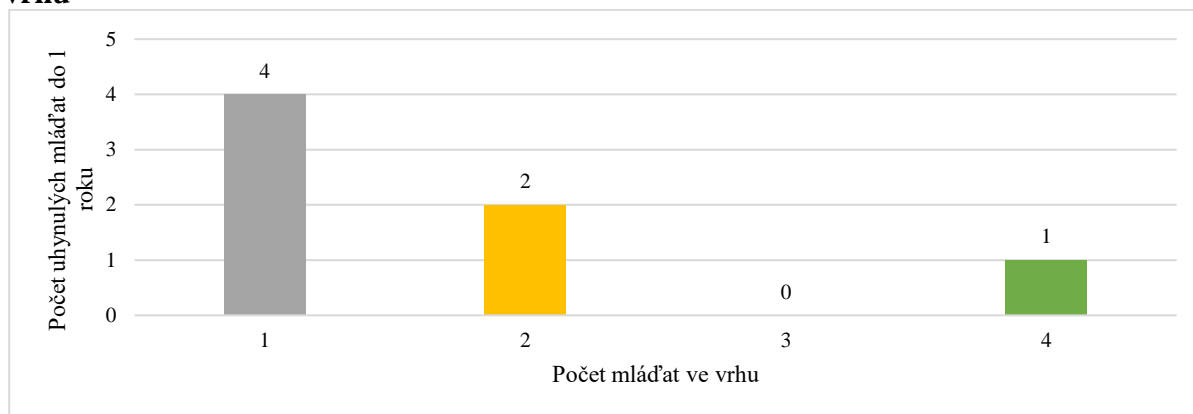
Graf č. 16 zobrazuje počet mlád'at narozených samicím během 1. porodu a porodů následujících. Barevně jsou odlišeny vícečetné porody samic. Nejvíce mlád'at se narodilo prvorodičím matkám a s rostoucím pořadím porodu klesalo množství narozených mlád'at. Stejně to je i u vícečetných porodů. Nejvíce dvojčat se narodilo prvorodičkám a s přibývajícím pořadím porodu počet narozených dvojčat klesal. Výjimečně se samicím chovaným v Evropě narodila také trojčata nebo čtyřčata. Nejvíce mlád'at se také narodilo jako jedináčci, a to ve všech pořadích porodu.

Graf č. 17: Počet uhynulých mlád'at do 1 roku života v závislosti na pořadí daného porodu



Z grafu č. 17 lze vyčíst úmrtnost mlád'at mladších 1 rok v závislosti na pořadí daného porodu. Do 1 roku života zemřelo celkově 7 mlád'at. Z nich se 5 (71 %) narodilo prvorodičím samicím. Úhyn mlád'at do 1 roku se však stával i u samic rodičích po několikáté. U samic zapsaných v PK zemřelo pouze 6 z těchto mlád'at, a to během 1. (5 jedinců) nebo 2. porodu (1 mládě). Ani jeden z těchto případů nemá stejnou matku ani otce.

Graf č. 18: Počet uhynulých mlád'at do 1 roku života v závislosti na počtu mlád'at ve vrhu



Graf č. 18 znázorňuje počet uhynulých mlád'at do 1 roku v závislosti na počtu mlád'at narozených v jednom vrhu. Z celkového počtu 7 mlád'at, kterará uhynula do 1 roku života, byla 4 mlád'ata (57 %) narozena v jednočetných vrzích. Další 2 uhynulá mlád'ata pocházela z vrhu dvojčat a 1 z vrhu čtyřčat. Naproti tomu u samic zapsaných v PK zemřelo z vrhu dvojčat pouze 1 mládě.

6 Diskuze

6.1 Diskuze k analýze struktury a vitality evropského chovu pandy červené v lidské péči

6.1.1 Vývoj početnosti chovaných zvířat

Vývoj početnosti chovaných jedinců pandy červené v Evropě zobrazuje graf č. 1. V plemenné knize jsou nejstarší doložené zmínky o evropském chovu tohoto druhu v lidské péči z roku 1996. V tomto roce byly v Evropě narozeny 2 samice od dvou různých chovných párů. Jedna samička se narodila v Zoologické zahradě v Drážďanech v Německu a o rok později byla převezena do německé zahrady ve městě Gorlitz. Tato samice v zoo Gorlitz stále žije a za svůj život zde přivedla na svět 2 mláďata. Druhá samice narozená v roce 1996 v italském faunistickém parku La Torbiera byla ve druhém roce života převezena do Velké Británie, kde se jí narodil jediný potomek. Tyto údaje jsou v souladu s informacemi uvedenými v plemenné knize pro pandy červené uzavřené ke dni 11.11.2017 (Glatston 2017). Data jsou ale také v rozporu s fakty uvedenými autory Jnawali et al. (2012), kteří ve své zprávě informují o chovu pandy červené v Evropě již v roce 1984. Autoři Schäfer et Reiners (2017) dokonce mluví o zahájení chovu tohoto druhu v Evropě na počátku 60. let, ale podle Jones (2011) byl první živý zástupce druhu dovezen do Zoologické zahrady v Londýně 22.května 1869, kde také zemřel (12.prosince 1869). Další jedinec byl do Evropy dovezen až o 8 let později – 16.ledna 1876, a žil zde do 17. května 1881.

Po celou dobu chovu je evropská populace pandy červené na vzestupu a v současné době, kdy je v Evropě chováno 369 jedinců (195 samic, 172 samců a 2 jedinci neznámého pohlaví), se zdá, že je na svém vrcholu. Nárůst populace byl od začátku evidence chovu pandy červené v Evropě velmi pozvolný. Do roku 2000 bylo v lidské péči v Evropě chováno pouze 5 jedinců. Na začátku 21. století se početní stavy jedinců začaly mírně zvedat a v roce 2007 přesáhly počet 50 chovaných jedinců. Zlom nastal po roce 2010, kdy v chovech každoročně přibývalo minimálně 30 nových jedinců. Toto tvrzení je v souladu s údaji uvedenými v Mezinárodní plemenné knize (Glatston 2017). V plemenné knize neexistují žádná data o dovážení jedinců z volné přírody a také dovoz jedinců z chovatelských zařízení mimo Evropu není nijak velký. Dovezení byli pouze 3 jedinci pandy červené. Proto se dá předpokládat, že nárůst evropské populace byl zapříčiněn zlepšováním chovatelských podmínek a s tím souvisejícím vyšším počtem odchovávaných mláďat. Tímto byla stanovená hypotéza potvrzena. To ale neznamená, že jedinci z volné přírody v evropském chovu pandy červené vůbec nefigurovali. Jak tvrdí autoři Russello & Amato (2004), jedinci z volné přírody jsou jasným základem všech druhů chovaných v lidské péči, ne jenom pandy červené.

Od roku 2000 do roku 2005 byl poměr pohlaví v chované populaci 1:1 nebo v malém množství převládal počet chovaných samců. Po roce 2005 nastala v tomto směru změna a počet samic chovaných v evropských zoologických zahradách je až do roku 2017 vyšší než počet chovaných samců.

6.1.2 Četnost pohlaví chovaných zvířat

V plemenné knize pro pandy červené bylo ke dni 11.11.2017 v chovech evropských zoologických zahrad celkově zapsáno 400 jedinců. Poměr pohlaví těchto jedinců je zobrazen v grafu č. 2. V grafu lze vidět, že během doby evidence tohoto druhu, v Evropě žilo celkem 211 samic (52,75 %), 184 samců (46 %) a 5 jedinců neznámého pohlaví (1,25 %). Převahu tedy tvoří samice. I když chovaných jedinců v průběhu let stále přibývá, tento poměr pohlaví je od roku 2005 konstantní. Počet jedinců neznámého pohlaví není nijak velký a je zapříčinený úhynem jedinců v ranném věku (stáří několika dní až několika týdnů) a nemožností určit pohlaví u žijících jedinců starých několik týdnů nebo měsíců (Glatston 2017).

Poměr pohlaví u volně žijící populace tohoto druhu není přesně stanovený. Jeho určení komplikuje jak skrytý způsob života pand červených, tak jejich nevýrazný pohlavní dimorfismus (Li et al. 2011). Autoři Li et al. (2011) ve své práci představili novou neinvazivní metodu vhodnou k identifikaci pohlaví mladých nebo novorozených pand červených, která by mohla najít uplatnění i při detekci poměru pohlaví volně žijící populace tohoto druhu.

6.1.3 Původ jedinců zapsaných v plemenné knize a chovaných v Evropě

Původ jedinců chovaných v Evropě a zapsaných v plemenné knize pro pandy červené zobrazuje graf č. 3. Po zpracování dat z plemenné knihy je patrné, že tato charakteristika nemá ve statistickém zhodnocení evropsky chované populace velký význam. V knize není totiž vedený jediný záznam o zvířeti, které by pocházelo z volné přírody a jsou v ní zapsáni pouze tři jedinci, kteří byli dovezeni ze zemí ležících mimo Evropu (Glatston 2017). Dá se ovšem předpokládat, že první jedinci chovaní v evropských zoologických zahradách pocházeli z volné přírody, ale záznamy o těchto odchycích nejsou v současné době zcela k dispozici.

Autoři Schäfer & Reiners (2017) tvrdí, že většina plemenných knih různých druhů živočichů neobsahuje dostatek informací o prvních jedincích chovaných v lidské péči a dovezených z volné přírody. To podle nich platí i pro plemennou knihu pandy červené. Tito autoři tvrdí, že mezi zakladatele evropského chovu pandy červené patří 23 jedinců, ale jedinců pocházejících z volné přírody a dovezených do Evropy bylo více než 200. O jejich přesném původu a vztazích mezi nimi je známo jen málo. Poslední dva jedinci z volné přírody byly do evropského záchovného programu začleněny v roce 1984, a to ve Španělsku. Na základě své studie, autoři Schäfer & Reiners (2017) zhodnotili počátky chovných programů pandy červené v Evropě jako velmi dobré z hlediska genetického managementu.

6.1.4 Věková struktura populace chované v Evropě

V plemenné knize je ke dni její poslední aktualizace vedeno celkem 369 žijících jedinců. Z tohoto počtu jsou dva jedinci kastrování, a proto s nimi není v dalších výpočtech počítáno. Zbýlých 367 jedinců (171 samců, 194 samic a dva jedinci neznámého pohlaví) je zařazeno do věkové pyramidy, zobrazené grafem č. 4 a jejich průměrný věk je 6 let. V dalších výpočtech bylo však v této práci počítáno pouze s 365 jedinci, u kterých je známé jejich pohlaví a nejsou kastrování. Ve věkovém optimu pro reprodukci (2-9 let) se nachází 3/4 jedinců chovaných v Evropě. V tomto věkovém rozpětí je vedeno 146 samic a 129 samců. Zvířata, která mají 10

a více let už řadíme mezi jedince v postreprodukčním věku. Těchto jedinců je v evropské populaci chováno 61 kusů, ale i u nich byla zaznamenána úspěšná reprodukce (Glatston 2017).

Glatston et al. (2015) určili věk dožití pandy červené chované v lidské péči na 12 až 14 let. Podle grafu č. 5., který zobrazuje věk dožití u 17 uhynulých jedinců starších jeden rok, se několik jedinců dožilo i vyššího věku, než který uvádějí Glatston et al. (2015). Nejdéle žijícím jedincem byl samec, který žil 17 let. To je velký rozdíl oproti pandám chovaných v zoologických zahradách na počátku jejich chovu v lidské péči. Jones (2011) sice uvádí, že nejdéle žijící panda červená chovaná v letech 1908 – 1940, žila celkem 11 let, ale průměrný věk jedinců žijících ve stejném období, u kterých známe jejich datum narození i datum umrtí, je pouhých 3,5 let. Podle Glatston (2017) je průměrný věk dožití u jedinců starších 1 rok 9,2 let.

6.1.5 Četnost chovaných jedinců na území jednotlivých evropských států

Množství chovaných jedinců na území jednotlivých evropských států v průběhu let je částečně zobrazeno v grafu č. 6. V tomto grafu je znázorněn vývoj populace pouze u 10 evropských států, které v současné době v lidské péči chovají nejvíce jedinců pandy červené. Jinak je tento druh chován ve 23 evropských státech. Celkem $\frac{1}{2}$ žijících jedinců tohoto druhu je v současnosti držena ve třech státech západní Evropy – Francii, Velké Británii a Německu. Ve všech zemích, které jsou ve grafu znázorněny lze až na malé odchylky pozorovat vzestupnou tendenci chované populace pandy červené. Výsledky tohoto grafu jsou v souladu s údaji vedenými v mezinárodní plemenné knize pro pandu červenou (Glatston 2017).

Data z tohoto grafu se však značně odlišují od výsledků popsanych autory Eriksson et al. (2010). Tito autoři ve své práci zmiňují, že v roce 2008 bylo v evropských zoologických zahradách chováno 230 jedinců pandy červené. Kdežto na základě studia plemenné knihy je ve stejném roce v knize evidováno pouze 70 jedinců tohoto druhu. Je tedy pravděpodobné, že data vedená v plemenné knize pro pandy červené nejsou kompletní a aby bylo statistické zpracování těchto dat smysluplné, je třeba tato chybějící data doplnit. Tuto domněnku potvrzuje i IUCN, The World Conservation Union (????), kde se uvádí, že v roce 1992 žilo v Evropě vyjma Velké Británie 91 jedinců *A. f. fulgens*.

I přesto může být na základě studia mezinárodní plemenné knihy pro pandy červené potvrzena předem stanovená vědecká hypotéza, která říká, že růst početních stavů evropské populace pandy červené je zapříčinen vyšším počtem narozených a odchovaných mláďat tohoto druhu v Evropě.

6.2 Diskuze k analýze reprodukčních parametrů populace pandy červené chované v lidské péči

6.2.1 Porody mlád'at

Jak uvádí autoři Northrop & Czekala (2011), mezi zásadní reprodukční charakteristiky pandy červené patří provokovaná ovulace a zpožděná implantace oplozeného vajíčka. Pandy jsou si podle těchto autorů také v mnoha charakteristikách podobné s mývaly a skunky. Tato podobnost zahrnuje věk při pohlavní dospělosti, sezónní rozmnožování v období pozdní zimy, porody na začátku léta, různou délku březosti, porody mlád'at v dutinách stromů a dobu odstavu mlád'at. Tyto charakteristiky se shodují s údaji vedenými v kapitole 3.4.4 této práce a s údaji z mezinárodní plemenné knihy pro pandy červené (Glatston 2017).

Podle autorů Northrop & Czekala (2011) je u populace pandy červené chované v lidské péči interval mezi dvěma porody dlouhý 12 měsíců. Samice teda může rodit každým rokem.

Souhrnné informace o porodech v populaci chované v lidské péči jsou zobrazeny v tabulce č. 3. Jsou v ní vidět výsledky evropských odchovů pandy červené v letech 1996 až 2017. Starší data nejsou známa. V uvedeném období se v Evropě narodilo celkem 397 mlád'at, ale pouze u 274 mlád'at známe původ samic, které je porodily. Po celou dobu odchovu nejsou zaznamenána žádná mrtvě narozená mlád'ata a pouze 7 mlád'at (necelá 2 %) uhynulo do 1 roku života – 6 z nich má matku zapsanou v plemenné knize. Více než 98 % všech narozených mlád'at (390 jedinců) se dožilo více než 1 roku života, což svědčí o vysoké úspěšnosti odchovu těchto zvířat v evropských zoologických zahradách. Tyto informace jsou v souladu s údaji v mezinárodní plemenné knize pro pandy červené (Glatston 2017). Zdařilost odchovu nebyla vždy taková, jaká je v dnešní době. Autoři Glatston & Roberts (1988) uvádí, že populace pandy červené chovaná v lidské péči nebyla soběstačná kvůli špatnému reprodukčnímu úspěchu a vysoké úmrtnosti zvířat.

6.2.2 Počet narozených mlád'at na samici

V případě počtu porodů samic je třeba od sebe odlišit samice, které jsou zapsané v plemenné knize pod určitým číslem PK a samice, které jsou v knize vedené pouze na pozici matky, ale blíže v knize vedeny nejsou a nevíme o nich žádné detailní informace. V PK (Glatston 2017) je zapsáno celkem 211 samic. Z celkového počtu 211 samic zapsaných v plemenné knize je 1 samice vykastrovaná, 130 samic během života ani jednou nerodilo a zbylým 80 samicím se narodilo celkem 274 mlád'at. Na pozici matky je pak v plemenné knize vedeno dalších 49 samic, kterým se celkově narodilo 123 mlád'at. Tato problematika je znázorněna grafem č. 8.

Četnosti porodů na samici jsou znázorněny grafem č. 9. Všechna data jsou aktuální ke dni 11. 11. 2017. Z celkového počtu 129 rodičích samic se 26 % narodilo pouze 1 mládě, 24 % 2 mlád'ata a zbylé samice porodily 3 a více mlád'at. Maximální počet porozených mlád'at (10) byl zaznamenán u 3 samic.

Jednoho roku života se dožila drtivá většina mlád'at (98 %), která se narodila samicím zapsaným v plemenné knize. Od těchto samic uhynulo pouze 6 mlád'at – 4 samci a 2 jedinci neznámého pohlaví – tedy necelá dvě 2 %. Pouze 2% úmrtnost mlád'at je velice vzdálená od

celosvětového průměru (28 %), který uvádí Glatston (2011). Počet mlád'at uhynulých do 1 roku života a počet mlád'at odchovaných je znázorněn grafy č. 10 a 11.

6.2.3 Věk samice při porodu

Věkem samic při porodu se zabývají grafy č. 12, 13 a 14. V těchto grafech se pracuje pouze s 80 samicemi zapsanými v plemenné knize pro pandy červené, protože u těchto samic je znám jejich datum narození, a tudíž i jejich věk při porodu mlád'at.

Nejnižší zaznamenaný věk, při kterém samice rodily byl 2 roky. V tomto věku rodilo celkem 48 z 80 samic zapsaných v plemenné knize. Naopak nejstarší samice, která rodila měla 12 let a byla jedinou samicí rodící v tak pokročilém věku. Tyto informace vyplývají z grafu č. 12 a jsou v souladu s údaji vedenými v mezinárodní plemenné knize pro pandy červené (Glatston 2017).

Podrobněji se věkem samic při jednotlivých porodech zabývá graf č. 14. Z údajů v tomto grafu vyplývá, že prvorodící samice rodí nejčastěji ve věkovém rozpětí 2 až 5 let – průměrně ve 3 a půl letech života. Nejstarší prvorodičkou, je podle údajů vedených v plemenné knize samice, která rodila ve věku 8 let (Glatston 2017). Podle autorů Northrop & Czekala (2011) se první porod u samic pandy červené chovaných v lidské péči pohybuje mezi 24 a 26 měsícem života. Tato informace je v rozporu s výsledky z grafu č.14.

Období, kdy jsou samice nejplodnější lze odhadnout z grafu č. 13. Na základě výsledků grafu byl stanoven věk, kdy jsou samice pravděpodobně nejplodnější. Nejvíce samic rodilo mezi 2 a 9 rokem života. Celkově se samicím v tomto věku narodilo 267 mlád'at – tedy 98 % všech mlád'at narozených matkám vedených v plemenné knize. I tyto informace jsou v souladu s údaji vedenými v mezinárodní plemenné knize pro pandy červené (Glatston 2017).

Vliv věku samice na úspěšný odchov mláděte nebyl kvůli malému počtu mlád'at uhynulých do 1 roku života v této práci statisticky zhodnocen. Do 1 roku života uhynulo u samic zapsaných v plemenné knize pouze 6 mlád'at. Matky těchto uhynulých mlád'at rodily ve věku od 2 do 7 let.

6.2.4 Pořadí daného porodu a počet mlád'at ve vrhu

Podle grafu č. 16 je jasně vidět, že se nejvíce mlád'at narodilo prvorodícím matkám a že s rostoucím pořadím porodu klesá množství narozených mlád'at. To platí i pro vícečetné porody – nejvíce dvojčat se narodilo prvorodícím samicím a s přibývajícím pořadím porodu klesá počet narozených dvojčat. Vyjíměčně samice porodily také trojčata nebo čtyřčata. Jasně jde v grafu č. 16 vidět také to, že nejčastěji se mlád'ata rodila jako jedináčci. Podle autora Nowak (1999) se samicím rodí 1 až 4 mlád'ata, nejčastěji však 2.

V grafech č. 17 a 18 se hodnotí úmrtnost mlád'at mladších 1 rok v závislosti na pořadí daného porodu a v závislosti na počtu mlád'at ve vrhu. Do 1 roku života zemřelo celkově 7 mlád'at a 5 z nich bylo od prvorodících samic. U samic zapsaných v plemenné knize pro pandy červené zemřelo pouze 6 z těchto uhynulých mlád'at – 5 od prvorodiček a 1 od samice rodící po 2. Ani jedno z uhynulých mlád'at nemá stejné rodiče. Co se týče závislosti počtu uhynulých mlád'at do 1 roku na množství mlád'at v jednom vrhu, tak 4 ze 7 uhynulých mlád'at bylo narozeno v jednočetných vrzích, další 2 mlád'ata byla z dvojčat a 1 mládě ze čtyřčat. Všechny

zmíněné údaje zobrazené v grafech č. 16 a 17 jsou v souladu s mezinárodní plemennou knihou pro pandy červené (Glatston 2017).

7 Závěr

V této diplomové práci bylo stanoveno několik cílů. Na základě studia odborné literatury byly získány poznatky týkající se základní biologie pandy červené a podrobněji se studium zabývalo sociálním, potravním a zejména reprodukčním chováním. Tento cíl byl díky velkému množství dostupné vědecké literatury splněn.

Dalším cílem bylo provedení výzkumu, který se věnoval analýze údajů vedených v Mezinárodní plemenné knize pro pandy červené. V rámci tohoto výzkumu byla data uvedená v plemenné knize přepsána do excelového souboru a se získanými daty bylo dále analyticky pracováno. Zpracována byla historie chovu a jeho vývoj až do současnosti, dále byl zpracován původ jedinců chovaných v evropských zoologických zahradách od zakladatelů populace až po současně žijící jedince. Mimo jiné byla graficky vyhotovena věková pyramida současně žijící populace a také početní stavy žijících jedinců dostali grafickou podobu. Dále se práce věnovala převážně reprodukčním parametrům populace, kde bylo záměrem zhodnotit různé vlivy na úspěšnost odchovu mláďat. Tohle statistické zhodnocení však nemohlo být podrobněji provedeno z důvodu malého počtu mláďat uhynulých do 1 roku života.

Na základě vyhodnocených dat a následného grafického zobrazení se potvrdila předem stanovená hypotéza: „Populace pandy červené v lidské péči má vzestupnou tendenci, a to na základě zvyšující se chovné základny a stále rostoucího počtu úspěšně odchovaných mláďat.“ Z výsledků je totiž patrné, že do Evropy bylo dovezeno minimum zvířat (pouze 3 jedinci) a i tak je evropská populace pandy červené stále na vzestupu.

Bohužel v plemenné knize pro pandy červené chybí data z počátků chovu tohoto druhu v Evropě, proto by pro lepší zhodnocení chované populace bylo dobré tato data co nejvíce doplnit.

8 Použitá literatura

- Ahrens H. 2012. Craniodental characters and the relationships of Procyonidae (Mammalia: Carnivora). *Zoological Journal of the Linnean Society* **164** (3):669-713.
- Acharya K, Shrestha S, Paudel P, Sherpa A, Jnawali S, Acharya S, Bista D. 2018. Pervasive human disturbance on habitats of endangered red panda *Ailurus fulgens* in the central Himalaya. *Global Ecology and Conservation* **15**:1-8.
- Bista D, Shrestha S, Sherpa P, Thapa G, Kokh M, Lama S., Khanal K., Thapa A., Jnawali S. 2017. Distribution and habitat use of red panda in the Chitwan-Annapurna Landscape of Nepal. *PLOS ONE* **12** (10):1-16.
- Bista M, Panthi S, Weiskopf S. 2018. Habitat overlap between Asiatic black bear *Ursus thibetanus* and red panda *Ailurus fulgens* in Himalaya. *PLOS ONE* **13** (9):1-12.
- Brook B, O'grady J, Chapman A, Burgman M, Akcakaya H, Frankham R. 2000. Predictive accuracy of population viability analysis in conservation biology. *Nature* **404** (6776):385-387.
- Cao D, Zhou H, Wei W, Lei M, Yuan S, Qi D, Zhang Z. 2016. Vocal repertoire of adult captive red pandas (*Ailurus fulgens*). *Animal Biology* **66** (2):145-155.
- Dendup P, Cheng E, Lham C, Tenzin U. 2017. Response of the Endangered red panda *Ailurus fulgens fulgens* to anthropogenic disturbances, and its distribution in Phrumsengla National Park, Bhutan. *Oryx* **51** (4):701-708.
- Dorji S. 2011. Distribution, Ecology and Conservation of the Red Panda ('*Ailurus fulgens*') in the Himalayan Kingdom Of Bhutan [MSc. Thesis]. University of New England, Armidale.
- Dorji S, Rajaratnam R, Vernes K. 2012. Vulnerable red panda *Ailurus fulgens* in Bhutan: distribution, conservation status and management recommendations. *Oryx* **46** (4):536-543.
- Dorji S, Vernes K, Rajaratnam R. 2011. Habitat Correlates of the Red Panda in the Temperate Forests of Bhutan. *PLOS ONE* **6** (10):1-11.
- Eriksson P, Zidar J, White D, Westander J, Andersson M. 2010. Current husbandry of red pandas (*Ailurus fulgens*) in zoos. *Zoo biology* **29** (6):732-740.
- Fejfar O, Major P. 2005. Zaniklá sláva savců. 1. Academia. Praha.
- Figueirido B, Serrano FJ, Palmqvist P, Kitchener A. 2012. Geometric morphometrics shows differences and similarities in skull shape between the red and giant pandas. *Journal of Zoology* **286** (4):293-303.

- Fisher R, Adrian B, Elrod C, Hicks M. 2008. The phylogeny of the red panda (*Ailurus fulgens*): evidence from the hindlimb. *Journal of Anatomy* **213** (5):607-628.
- Flynn J, Nedbal M, Dragoo J, Honeycutt R. 2000. Whence the Red Panda?. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **17** (2):190-199.
- Glatston A. 1994. The Red Panda, Olingos, Coatis, Raccoons, and their Relatives: Status Survey and Conservation Action Plan for Procyonids and Ailurids. IUCN. Gland, Switzerland.
- Glatston A, Wei F, Than Z, Sharpa A. 2015. *Ailurus fulgens*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017. IUCN. Available from www.iucnredlist.org (accessed December 2019).
- Glatston A. 2017. International Red Panda Studbook: *Ailurus fulgens*. Zoo Rotterdam, Netherlands.
- Glatston A. 2011. Red Pandas in Zoos Today; The History of the Current Captive Population. Pages 303-321 in Glatston A., editor. *Red Panda: Biology and Conservation of the First Panda*. Elsevier. London.
- Glatston A, Roberts M. 1988. The current status and future prospects of the Red Panda (*Ailurus fulgens*) studbook population. *Zoo Biology* **7** (1):47-59.
- Green M. 1993. Protected Areas Programme: Nature Reserves of the Himalaya and the Mountains of Central Asia. Oxford Press. New Delhi.
- Greenwald K. 2010. Genetic data in population viability analysis: case studies with ambystomatid salamanders. *Animal conservation* **13** (2):115-122.
- Guichoux E, et al. 2011. Current trends in microsatellite genotyping. *Molecular Ecology Resources* **11** (4):591-611.
- Hunter L, Barrett P. 2011. *A Field Guide To The Carnivores Of The World*. New Holland Publishers. UK.
- Hu Y, Guo Y, Qi D, Zhan X, Wu H, Bruford M, Wei F. 2011. Genetic structuring and recent demographic history of red pandas (*Ailurus fulgens*) inferred from microsatellite and mitochondrial DNA. *Molecular Ecology* **20** (13):2662-2675.
- Chernova O. 2010. Microstructure of skin derivatives as a reflection of phylogenesis of vertebrates. *Russian journal of developmental biology* **41** (5):326-335.
- Choudhury A. 2001. An overview of the status and conservation of the red panda *Ailurus fulgens* in India, with reference to its global status. *Oryx* **35** (3):250-259.
- IUCN, The World Conservation Union. ????. Other Proposals - Mammalia: Amendments to appendices I and II of convention. ????. Cambridge.

- Jha A. 2011. Chapter 25 - Release and Reintroduction of Captive-bred Red Pandas into Singalila National Park, Darjeeling, India. Pages 435-446 in Glatston R, editor. Red Panda: Biology and Conservation of the First Panda. Elsevier. London.
- Jnawali S, Leus K, Molur S, Glatston A, Walker S, editors. 2012. Red Panda (*Ailurus fulgens*) in Nepal: A Population and Habitat Viability Assessment (PHVA) and Species Conservation Strategy (SCS) Workshop Report. National Trust for Nature Conservation NTNC. Kathmandu, Nepal.
- Jones M. 2011. Chapter 12 - A Brief History of the Red Panda in Captivity. Pages 213-231 in Glatston R, editor. Red Panda: Biology and Conservation of the First Panda. Elsevier. London.
- Kandel K, Huettmann F, Suwal M, Regmi G, Nijman V, Nekaris K, Lama S, Thapa A, Sharma H, Subedi T. 2015. Rapid multi-nation distribution assessment of a charismatic conservation species using open access ensemble model GIS predictions: Red panda (*Ailurus fulgens*) in the Hindu-Kush Himalaya region. *Biological Conservation* **181**:150-161.
- Kumar A, Rai U, Roka B, Jha A, Reddy P. 2016. Genetic assessment of captive red panda (*Ailurus fulgens*) population. *SpringerPlus* **5** (1):1-7.
- Latha D, Srinivasan S, Thirunavukkarasu P, Gunaselan L, Ramadass P, Narayanan R. 2007. Assessment of canine distemper virus infection in vaccinated and unvaccinated dogs. *Indian Journal of Biotechnology* **6** (1):35-40.
- Leus K. 2011. Chapter 19 - The Global Captive Population of the Red Panda – Possibilities for the Future. Pages 335-356 in Glatston R, editor. Red Panda: Biology and Conservation of the First Panda. Elsevier. London.
- Li Y, Xu X, Zhang L, Zhang Z, Shen F, Zhang W, Yue B. 2011. ARMS-based technique for sex determination of red panda (*Ailurus fulgens*). *Molecular ecology resources* **11** (2):400-403.
- Martin L. 1989. Fossil History of the Terrestrial Carnivora. Pages 536-568 in Gittleman JL, editor. *Carnivore Behavior, Ecology and Evolution*. Chapman & Hall. London.
- Matthew W, Wortman J. 1899. The ancestry of certain members of the Canidae, the Viverridae, and Procyonidae. *Bulletin American Museum of Natural History* **12**:109-138.
- McGrew P. 1938. Dental morphology of the Procyonidae with a description of *Cynarctoides*, gen. nov. *Geological series of field museum of natural history* **6** (22):323-339.
- Mottershead G. 1958. Interesting experiments at the Chester Zoo. *Zoologische Garten* **27**:70-73.
- Nie W, Wang J, O'Brien P, Fu B, Ying T, Ferguson-Smith M, Yang F. 2002. The genome phylogeny of domestic cat, red panda and five mustelid species revealed by comparative chromosome painting and G-banding. *Chromosome Research* **2002** (10):209-222.

- Northrop L, Czekala N. 2011. Chapter 8 - Reproduction of the Red Panda. Pages 125-146 in Glatston R, editor. Red Panda: Biology and Conservation of the First Panda. Elsevier. London.
- Nowak R. 1999. Walker's mammals of the world. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- Ouborg N, Pertoldi C, Loeschcke V, Bijlsma R, Hedrick P. 2010. Conservation genetics in transition to conservation genomics. *Trends in Genetics* **26** (4):177-187.
- Panthi S, Aryal A, Raubenheimer D, Lord J, Adhikari B. 2012. Summer Diet and Distribution of the Red Panda (*Ailurus fulgens fulgens*) in Dhorpatan Hunting Reserve, Nepal. *Zoological Studies* **51** (5):701-709.
- Panthi S, Khanal G, Acharya K, Aryal A, Srivathsa A. 2017. Large anthropogenic impacts on a charismatic small carnivore: Insights from distribution surveys of red panda *Ailurus fulgens* in Nepal. *PLOS ONE* **12** (7):1-14.
- Pocock R. 1921. The External Characters and Classification of the Procyonidae. *Proceedings of The Zoological Society of London* **1921**:389-422.
- Pocock R. 1941. The Fauna Of British Indi, Mammals. Taylor & Francis. London.
- Puschmann W, Zscheile D, Zscheile K. 2013. Savci: chov zvířat v zoo. Zoo Dvůr Králové. Dvůr Králové nad Labem.
- Reid D, Jinchu H, Yan H. 1991. Ecology of the red panda *Ailurus fulgens* in the Wolong Reserve, China. *Journal of Zoology* **225** (3):347-364.
- Renner S, Rappole J, Leimgruber P, Kelly D, Shwe N, Aung T, Aung M. 2007. Land cover in the Northern Forest Complex of Myanmar: new insights for conservation. *Oryx* **41** (1):27-37.
- Roberts M. 1982. The fire fox. *Animal Kingdom* **85**:20-27.
- Roberts M, Gittleman J. 1984. *Ailurus fulgens*. *Mammalian Species* **222**:1-8.
- Roberts M. 1975. Growth and development of mother-reared Red pandas. *International Zoo Yearbook* **15** (1):57-63.
- Robinowitz A, Khaing S. 1998. Status of selected mammal species in North Myanmar. *Oryx* **32** (3):201-208.
- Roček Z. 2002. Historie obratlovců: evoluce, fylogeneze, systém. 1. Academia. Praha.
- Russello M, Amato G. 2004. Ex situ population management in the absence of pedigree information. *Molecular Ecology* **13** (9):2829-2840.

- Sato J, Wolsan M, Minami S, Hosoda T, Sinaga M, Hiyama K, Yamaguchi Y, Suzuki H. 2009. Deciphering and dating the red panda's ancestry and early adaptive radiation of Musteloidea. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **53** (3):907-922.
- Schäfer F, Reiners T. 2017. Long term vs short term impact of founder relatedness on gene diversity and inbreeding within the European Endangered Species Programme (EEP) for the Nepalese red panda (*Ailurus f. fulgens*). *Journal of Zoo and Aquarium Research* **5** (2):86-91.
- Simpson G. 1945. The principles of classification and a classification of mammals. American Museum of Natural History. New York.
- Smith A, Xie Y. 2008. A guide to the mammals of China. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Snyder N, Derrickson S, Beissinger S, Wiley J, Smith T, Toone W, Miller B. 1996. Limitations of Captive Breeding in Endangered Species Recovery. *Conservation biology* **10** (2):338-348.
- Sokolowsky A. 1918. Zur biologie und stammesgeschichte des Katzenbaren (*Ailurus fulgens*, F. Cuv.). *Zoologischer Anzeiger* **50**:238-244.
- Stapleton C. 1996. Himalayan bamboo diversity and its conservation: a case study. Pages 39-42 in Gujral GS & Sharma V, editors. Changing perspectives of biodiversity status in the Himalaya. British Council Division, British High Commission. New Delhi.
- Tedford R, Gustafson E. 1977. First North American record of the extinct panda *Parailurus*. *Nature* **265** (5595):621-623.
- Thapa A, Hu Y, Wei F. 2018a. The endangered red panda (*Ailurus fulgens*): Ecology and conservation approaches across the entire range. *Biological Conservation* **220**:112-121.
- Thapa A, Wu R, Hu Y, Nie Y, Singh P, Khatiwada J, Yan L, Gu X, Wei F. 2018b. Predicting the potential distribution of the endangered red panda across its entire range using MaxEnt modeling. *Ecology and Evolution* **8** (21):10542-10554.
- Wei F, Traylor-Holzer K, Leus K, Glatston A, editors. 2014. Red Pandas in China Population and Habitat Viability Assessment Workshop Final Report. IUCN SSC Conservation Breeding Specialist Group. Apple Valley, Minnesota.
- Wei F, Feng Z, Wang Z, Hu J. 1999. Current distribution, status and conservation of wild red pandas *Ailurus fulgens* in China. *Biological Conservation* **89** (3):285-291.
- Williams B, Dahal B, Subedi T. 2011. Project Punde Kundo: Community-based Monitoring of a Red Panda Population in Eastern Nepal. Pages 393-408 in Glatston R, editor. Red Panda: Biology and Conservation of the First Panda. Elsevier. London.

- Wilson D, Mittermeier R. 2009. Handbook of the mammals of the world. IUCN. Barcelona.
- Wilson D, Reeder D. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- Yonzon P, Hunter M. 1991. Conservation of the red panda (*Ailurus fulgens*). *Biological Conservation* **57**:1-11.
- Zachos F, Hajji G, Hmwe S, Hartl G, Lorenzini R, Mattioli S. 2009. Population Viability Analysis and Genetic Diversity of the Endangered Red Deer *Cervus elaphus* Population from Mesola, Italy. *Wildlife biology* **15** (2):175-186.
- Zaw T, Htun S, Po S, Maung M, Lynam A, Latt K, Duckworth J. 2008. Status and distribution of small carnivores in Myanmar. *Small Carnivore Conservation* **38**:2-28.
- Zhang Z, Wei F, Li M, Zhang B, Liu X, Hu J. 2004. Microhabitat separation during winter among sympatric giant pandas, red pandas, and tufted deer. *Canadian Journal of Zoology* **82** (9):1451-1458.
- Ziegler S, et al. 2010. Sikkim - under the sign of the red panda. *Zeitschrift des Kölner Zoos* **53** (2):79-92.

9 Samostatné přílohy

Seznam příloh

Příloha č. 1: Souhrný pohled na vývoj šelem

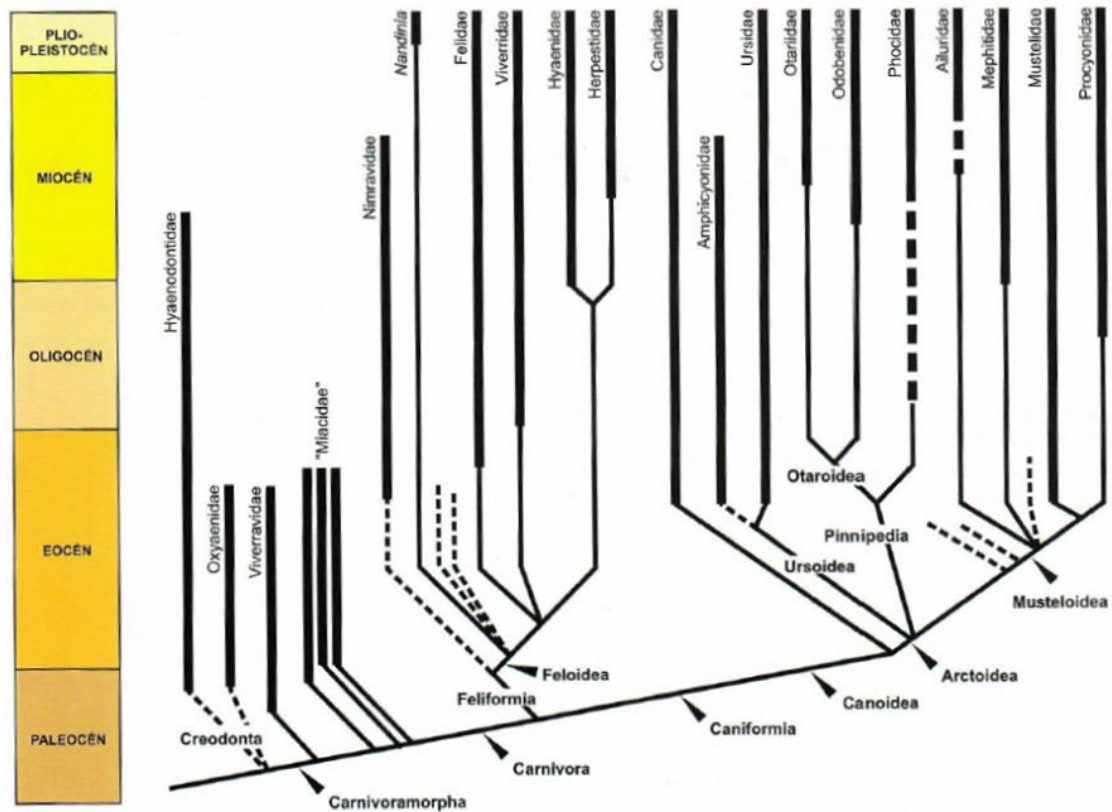
Příloha č. 2: Aktuální rozšíření pandy červené ve volné přírodě

Příloha č. 3: Fotodokumentace – Dospělý jedinec pandy červené

Příloha č. 4: Fotodokumentace – Samice pandy červené s mládětem

Příloha č. 1: Souhrný pohled na vývoj šelem

Obrázek č. 2: Souhrný pohled na vývoj šelem



Souhrnný pohled na vývoj šelem představuje tři postupné okruhy predátorů. Základní a nejstarší skupinou jsou Carnivoramorpha s několika nezávislými liniemi kreodontů. Dále dva okruhy pravých šelem Carnivora, z nichž vycházejí Feliformia a Caniformia, z kterých se postupně vyvíjejí šelmy psovitě (Canoidea), medvědovitě spolu s příbuznými ploutvonožci (Arctoidea, Pinnipedia) a kunovitě (Musteloidea).



(upraveno podle Fejfar et Major, 2005)

Vysvětlivky: Obrázek znázorňuje souhrnný pohled na vývoj šelem představující tři postupné okruhy predátorů. Kdy ke konci vývoje šelem lze pozorovat odštěpení i čeledi Ailuridae.

Fejfar O, Major P. 2005. Zaniklá sláva savců. 1. Academia. Praha.

O této problematice je pojednáno v kapitole 3.1 Stručná fylogeneze čeledi Ailuridae.

Příloha č. 2: Aktuální rozšíření pandy červené ve volné přírodě

Obrázek č. 3: Mapa zobrazující areál rozšíření pandy červené ve volné přírodě



(upraveno podle Glatston et al., 2015)

Vysvětlivky: Obrázek znázorňuje areál rozšíření pandy červené ve volné přírodě ke dni 18.7.2020. Historická data nejsou známa.

Glatston A, Wei F, Than Z, Sharpa A. 2015. *Ailurus fulgens*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017. IUCN. Available from www.iucnredlist.org (accessed December 2019).

O této problematice je pojednáno v kapitole 3.3.1 Typy obývaných habitatů.

Příloha č. 3: Fotodokumentace – Dospělý jedinec pandy červené

Obrázek č. 4: Dospělý jedinec pandy červené



(zdroj: <https://cz.pinterest.com/pin/357895501616450753/>)

Vysvětlivky: Obrázek znázorňuje základní zbarvení dospělého jedince pandy červené.

O této problematice je pojednáno v kapitole 3.4.1 Základní morfologie druhu.

Příloha č. 4: Fotodokumentace – Samice pandy červené s mládětem

Obrázek č. 5: Samice pandy červené s mládětem



(zdroj: <https://ar.pinterest.com/pin/138274651039646443/>)

Vysvětlivky: Obrázek znázorňuje samici pandy červené, která přenáší mládě.

O této problematice je pojednáno v kapitole 3.4.4 Reprodukce a reprodukční chování.